



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Facultad de Medicina

Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública

**ESTUDIO DE LA MOVILIDAD, ACCIDENTALIDAD Y SUS
FACTORES ASOCIADOS EN ESTUDIANTES DE LA
UNIVERSIDAD DE GRANADA**

**“STUDY OF MOBILITY, ROAD CRASHES AND ASSOCIATED
FACTORS IN STUDENTS AT UNIVERSITY OF GRANADA”**

Tesis Doctoral

Eladio Jiménez Mejías

Granada, 2011

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: Eladio Jiménez Mejías
D.L.: GR 2104-2011
ISBN: 978-84-694-2959-4

ESTUDIO DE LA MOVILIDAD, ACCIDENTALIDAD Y SUS FACTORES ASOCIADOS EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

Tesis Doctoral que presenta ELADIO JIMÉNEZ MEJÍAS para aspirar al Título de Doctor con Mención Europea.

Granada, 3 de Marzo de 2011.

Directores de la Tesis

D. Pablo Lardelli Claret

Catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública
Universidad de Granada.

D. Juan de Dios Luna del Castillo

Catedrático de Estadística e Investigación Operativa
Universidad de Granada.

D^a Elena Espigares Rodríguez

Profesora Ayudante Doctora de Medicina Preventiva y Salud Pública
Universidad de Granada.



**Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública
Universidad de Granada**

**PABLO LARDELLI CLARET, CATEDRÁTICO DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD
PÚBLICA DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA.**

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral que presenta D. ELADIO JIMÉNEZ MEJÍAS al superior juicio del Tribunal que designe la Universidad de Granada, titulada *Estudio de la Movilidad, Accidentalidad y sus Factores Asociados en Estudiantes de la Universidad de Granada* ha sido realizada bajo mi dirección, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autor, en condiciones que lo hacen acreedor al Título de Doctor con Mención Europea, siempre que así lo considere el citado Tribunal.

En Granada, 3 de Marzo de 2011.

Fdo. Pablo Lardelli Claret



**Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública
Universidad de Granada**

JUAN DE DIOS LUNA DEL CASTILLO, CATEDRÁTICO DE ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA.

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral que presenta D. ELADIO JIMÉNEZ MEJÍAS al superior juicio del Tribunal que designe la Universidad de Granada, titulada *Estudio de la Movilidad, Accidentalidad y sus Factores Asociados en Estudiantes de la Universidad de Granada* ha sido realizada bajo mi dirección, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autor, en condiciones que lo hacen acreedor al Título de Doctor con Mención Europea, siempre que así lo considere el citado Tribunal.

En Granada, 3 de Marzo de 2011.

Fdo. Juan de Dios Luna del Castillo



**Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública
Universidad de Granada**

**ELENA ESPIGARES RODRÍGUEZ, PROFESORA AYUDANTE DOCTORA DEL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA DE LA UNIVERSIDAD
DE GRANADA.**

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral que presenta D. ELADIO JIMÉNEZ MEJÍAS al superior juicio del Tribunal que designe la Universidad de Granada, titulada *Estudio de la Movilidad, Accidentalidad y sus Factores Asociados en Estudiantes de la Universidad de Granada* ha sido realizada bajo mi dirección, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autor, en condiciones que lo hacen acreedor al Título de Doctor con Mención Europea, siempre que así lo considere el citado Tribunal.

En Granada, 3 de Marzo de 2011.

Fdo. Elena Espigares Rodríguez

“Si quieres ser sabio, aprende a interrogar razonablemente, a escuchar con atención, a responder serenamente y a callar cuando no tengas nada que decir”

Johann Kaspar Lavater (1741-1801)

*A mis padres
y a Susana*

AGRADECIMIENTOS

Quisiera con estas líneas mostrar mi agradecimiento más sincero a una serie de personas sin cuya ayuda esta Tesis no hubiera visto la luz:

A mis padres *Andrés y Estrella* (a ti papa, especialmente desde que te fuiste). Por creer en mí incondicionalmente, por vuestro sacrificio para que estudiase, por el respeto en mis decisiones y por haberme animado y apoyado siempre en los estudios.

A *Susana*, por tu apoyo, ayuda y comprensión pero sobre todo, por el mucho tiempo que le he robado a la tarea más importante en mi vida que es hacerte feliz.

Al *Profesor Don Pablo Lardelli Claret*, mi tutor y maestro. Porque ser su doctorando y trabajar bajo su dirección ha sido todo un privilegio. Por su ejemplo como profesor, por haberme iniciado en la carrera docente y haberme cedido a sus alumnos a los que impartí “mi primera clase”, sin duda, una de las experiencias más gratificantes de mi vida. Por su enorme capacidad de trabajo, su apoyo constante, su disponibilidad sin límites, su humildad y cercanía y por haberme enseñado tantas cosas poniendo siempre en positivo mis muchas torpezas.

Al *Profesor Don Juan de Dios Luna del Castillo*. Por haberme hecho ver la Bioestadística como una ciencia necesaria y atractiva. Por su ayuda, correcciones y aportaciones metodológicas que han hecho de esta experiencia un privilegio al trabajar bajo su dirección.

A la *Profesora Doña Elena Espigares Rodríguez*. Por el apoyo y dirección de este trabajo. Por su cercanía, sencillez y ejemplo de constancia en la carrera docente.

Al *Profesor Don Ramón Gálvez Vargas*, por sus consejos, su experiencia y haber sido un magnífico ejemplo el que se integran maestro y buen jefe. Nunca olvidaré ese “Saber, saber hacer y saber estar” que en usted se daban la mano.

A la *Profesora Doña Aurora Bueno Cavanillas*. Por su acogida en el Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, sus sabios consejos, sus aportaciones claves y correcciones, su trato cercano, por creer en mí y sobre todo, por haberme dicho “*Eladio, pide la beca y haz el Doctorado Europeo*”, frase que sin duda le agradeceré siempre.

A la *Profesora Doña Lucie Laflamme*. Por su cálida acogida en el Departamento de Salud Global del Instituto Karolinska de Estocolmo. Por su disponibilidad, y por el tiempo que dedicó a asesorarme. Por su capacidad de trabajo, su calidad humana, su sencillez y cercanía y

especialmente, por la mucha paciencia con mi inglés y el haberme dicho en uno de los momentos más duros “*Yo tampoco sabía sueco cuando llegué aquí, pero es cuestión de tiempo y estás mejorando*”. Me siento muy orgulloso de haber trabajado con ella durante mi estancia en Suecia.

A la *Profesora Doña Marie Hasselberg*. Por su acogida en el Instituto Karolinska, su trato amable en todo momento, sus sugerencias, apoyos y porque trabajar junto a ella ha sido todo un honor.

Al *Profesor Don José Juan Jiménez Moleón*. Por haberme iniciado en la Epidemiología, por su ejemplo de brillantez docente y de trabajo. Por el apoyo, correcciones y aportaciones en esta memoria y porque me siento muy orgulloso de poder trabajar junto a él.

Al *Profesor Don Miguel Espigares García*. Por su acogida en el Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, su calidez y por haberme hecho sentir siempre como uno más en el equipo docente.

A la *Profesora Doña Obdulia Moreno Abril*. Por sus consejos, el apoyo que siempre me ha mostrado en mis tareas y por el especial aprecio que le brindo.

Al *Profesor Don Miguel García Martín*, al que agradezco el haberme permitido compartir sus alumnos desde la confianza depositada en mí.

A mis compañeras *Carmen Amezcua Prieto*, *Rocío Olmedo Requena* y *María del Carmen Olvera Porcel*. Por su valiosa amistad y compañerismo. Por haberme permitido aprender con ellas día a día, por ser ejemplo de trabajo bien hecho y haber sido siempre unos de mis principales apoyos durante estos años.

A mi compañera *Lisa Blon* por el incondicional apoyo y ayuda durante mi estancia en el Instituto Karolinska de Estocolmo. Por su amabilidad, sencillez y calidad humana.

Al resto de *Profesores y Personal Administrativo* del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Granada, por su disponibilidad y competencia en las tareas que de ellos he requerido.

A mi amiga *Isabel Contreras Ocaña*, por su ayuda en las tareas de traducción y maquetación de esta Tesis, pero sobre todo, porque tenerla como amiga me hace sentirme orgulloso de su capacidad de trabajo, su competencia, sencillez y enorme calidad humana.

Finalmente, pero no por ser los últimos los menos importantes, a *todos los alumnos* que de manera desinteresada han colaborado en esta Tesis cumplimentando los cuestionarios. A ellos les agradezco especialmente ser la razón que aviva mi motivación docente, cuando advierto en cada clase, ante sus preguntas, lo mucho que de ellos puedo aprender.

INDICE

INDICE

ABSTRACT	3
I. INTRODUCCIÓN	23
1. CONCEPTOS.....	23
1.1. ACCIDENTE.....	23
1.2. ACCIDENTE DE TRÁFICO (AT).....	23
1.3. EXPOSICIÓN	23
1.4. LESIÓN	26
1.5. LESIÓN A CONSECUENCIA DEL TRÁFICO (LCT).....	27
1.6. DEFUNCIÓN POR AT.....	27
2. EPIDEMIOLOGÍA DESCRIPTIVA.....	30
2.1. INDICADORES.....	31
2.1.1. Indicadores de exposición.....	33
2.1.2. Indicadores de accidentalidad.....	35
2.1.3. Indicadores de lesividad.....	38
2.1.4. Indicadores de letalidad y mortalidad.....	40
2.1.5. Discapacidad.....	45
2.1.6. Coste.....	46
3. EPIDEMIOLOGIA ANALÍTICA DE LAS LCT	50
3.1. MODELOS CAUSALES	50
3.2. LA CADENA EPIDEMIOLÓGICA DE LAS LCT	55
3.3. FACTORES DE RIESGO DE LAS LCT	59
3.3.1. Factores humanos (el individuo)	59
3.3.1.1. Edad	59
3.3.1.2. Sexo	61
3.3.1.3. Experiencia.....	63
3.3.1.4. Consumo de alcohol, otras drogas y fármacos.....	64
3.3.1.5. Distracciones.....	67
3.3.1.6. Nivel de salud y fatiga	69
3.3.1.7. Otros factores	70
3.3.2. Factores mecánicos (el vehículo)	71
3.2.2.1. Elementos de Seguridad Activa	71
3.2.2.2. Elementos de Seguridad Pasiva	74
3.2.2.3. Presencia de pasajeros.....	76
3.2.3. Factores dependientes del entorno físico	77
3.2.3.1. Hora del día.....	77

3.2.3.2. Día de la semana	77
3.2.3.3. Variaciones estacionales.....	77
3.2.3.4. Lugar por donde discurre la vía	78
3.2.3.5. Características de la vía.....	78
3.2.3.6. Condiciones meteorológicas (lluvia, nieve, niebla, etc.)	79
3.2.4. El entorno socioeconómico	79
3.2.4.1. Nivel de desarrollo y volumen de tráfico	79
3.2.4.2. Políticas, legislación e inversión estatal en seguridad vial	81
3.2.5. Velocidad.....	83
3.4. TIPOS DE DISEÑO Y FUENTES DE INFORMACIÓN.....	84
3.4.1. Tipos de diseño	84
3.4.2. Fuentes de información.....	85
II. JUSTIFICACIÓN	95
III. OBJETIVES	99
III. OBJETIVOS	101
IV. METHODS	105
1. DESIGN.....	105
2. GEOGRAPHICAL SETTING	105
3. STUDY PERIOD	105
4. STUDY POPULATIONS.....	105
4.1. Target population	105
4.2. Sampling population.....	105
4.3. Sample	106
5. SOURCES OF INFORMATION	106
6. STUDY PROTOCOL	107
6.1. Handing in the questionnaire.....	107
6.2. Start-up and follow-up of the cohort of road users	108
7. STUDY VARIABLES	110
8. ANALYSIS	112
8.1. DATABASE DEBUGGING AND IMPUTATIONS.....	112
8.2. CREATION OR RE-CATEGORIZATION OF VARIABLES	115
8.2.1. Variables for the whole sample of students:	115
8.2.2. Variables for the sample of drivers of motorized vehicles:.....	116
8.2.3. Variable for students of the academic year 2007 – 2008:.....	118
8.2.4. Variables for car drivers of the academic year 2007 – 2008 who answered the follow-up questionnaire.	118
8.3. ANALYSIS OF THE INTERNAL STRUCTURE OF THE DRIVING CIRCUMSTANCES MATRIX:.....	119
8.3.1. Factorial analysis.....	120
8.3.2. Mokken Model	120

8.4. ANALYSIS OF THE CROSS-SECTIONAL STUDY	122
8.4.1. Descriptive study	122
8.4.2. Analytic study	122
8.5. DIFFERENCES ACCORDING TO THE WILLINGNESS FOR BEING INCLUDED IN THE FOLLOW-UP STUDY AND ACCORDING TO THE DROP OUTS FROM THE FOLLOW-UP.	127
8.6. COHORT STUDY.....	128
8.6.1. Descriptive study	128
8.6.2. Analytic study	128
8.7. SOFTWARE	130
V. RESULTADOS	133
1. ESTUDIO TRANSVERSAL	133
1.1. ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA TOTAL DE ALUMNOS	133
1.2. ESTUDIO DESCRIPTIVO POR SUBGRUPOS DE USUARIOS	134
1.2.1. Ciclistas	134
1.2.2. Conductores de vehículos a motor (cvm)	135
1.2.3. Conductores de vehículos de dos ruedas a motor.....	135
1.3. ESTUDIO DE LOS CONDUCTORES DE TURISMOS.....	136
1.3.1. Análisis de la estructura interna de la matriz de circunstancias de riesgo	136
1.3.1.1. Análisis factorial	136
1.3.1.2. Método de Mokken.....	138
1.3.2. Estudio descriptivo	138
1.3.3. Análisis de las inconsistencias y su asociación con el resto de variables	140
1.3.4. Analisis de la asociación entre las variables recogidas en el cuestionario.....	140
1.3.4.1. Análisis bivariado	140
1.3.4.2. Análisis multivariado.....	145
1.3.5. Diferencias entre las subpoblaciones de conductores en función de su intención de participar en el seguimiento (tabla 93)	151
2. ESTUDIO DE COHORTES	151
2.1. CARACTERÍSTICAS BASALES DE LA MUESTRA Y ANÁLISIS DE LAS PÉRDIDAS	152
2.2. ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA COHORTE DURANTE EL SEGUIMIENTO	152
2.2.1. Intensidad de exposición.....	152
2.2.2. Velocidad y calidad percibidas	153
2.2.3. Circunstancias de conducción en el mes anterior.....	153
2.3. ESTUDIO ANALÍTICO	154
2.3.1. Análisis bivariado	154
2.3.1.1. Efecto del sexo, la edad y la antigüedad en las variables estudiadas	154
2.3.1.2. Efecto de la intensidad de exposición sobre las variables intermedias ...	156
2.3.1.3. Efecto de la velocidad basal sobre el resto de variables	158

2.3.1.4. Efecto de la calidad basal sobre el resto de variables	158
2.3.1.5. Efecto de las circunstancias basales sobre el resto de variables	159
2.3.2. Análisis multivariado.....	160
2.3.2.1. Modelos para la intensidad de exposición al año de seguimiento	160
2.3.2.2. Modelos para la velocidad percibida al año de seguimiento	161
2.3.2.3. Modelos para la calidad percibida al año de seguimiento	162
2.3.2.4. Modelos para las circunstancias de conducción al año de seguimiento	162
VI. TABLES.....	167
VII. DISCUSIÓN	315
1. DISCUSIÓN DE LA METODOLOGÍA	315
1.1. DEL DISEÑO.....	315
1.2. DE LA SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN DIANA Y SU MUESTRA	316
1.2.1. En el estudio transversal	316
1.2.2. En el estudio de cohortes.....	318
1.3. DE LA FUENTE DE INFORMACIÓN	321
1.4. DE LA ESTRATEGIA DE ANÁLISIS	326
2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	328
2.1. DEL ESTUDIO TRANSVERSAL	328
2.1.1. DEL TOTAL DE USUARIOS DE LA VIA.....	328
2.1.2. DE LOS CONDUCTORES DE TURISMOS.....	330
2.2. DEL ESTUDIO DE COHORTES.....	344
2.2.1. De la factibilidad del diseño.....	344
2.2.2. De los resultados obtenidos en la cohorte piloto	346
VIII. CONCLUSIONS	353
VIII. CONCLUSIONES	355
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	359
X. ÍNDICE DE TABLES / TABLES INDEX.....	397
XI. ÍNDICE DE FIGURAS.....	407
XII. GLOSARIO DE ABREVIATURAS	411
XIII. ANEXOS Y PUBLICACIONES	413

ABSTRACT

ABSTRACT

1. BACKGROUND AND RATIONALE

Even today, when talking about - Road Crashes (RC), we tend to consider them as unpredictable events that happen completely by chance and therefore, difficult to prevent. That is the reason why the term “Injuries caused by traffic” (ICT) is preferred, since it allows qualifying that the event or series of events can be analysed from a rational point of view, and preventive measures can be set up (Jiménez, 2007).

The ICT are the ninth cause of mortality and of Disability-Adjusted Life Expectancy (DALE) all over the world. Their upward trend will put ICT as the fifth cause of mortality and the third cause of DALE in 2030. (WHO, 2009a; González, 2009). They mainly impact on young population, being one of the 3 first causes of mortality of people between 5 and 44 years, and the first one for people between 15 and 29 years. (WHO, 2009a). According to gender, the frequency of involvement of men in ITC is 3 times higher than for women (Lyles *et al.*, 1991; Factor, 2007).

Spain, with 6.8 deceases / 100,000 inhabitants, is in an intermediate position in the ranking of the 25 EU members (DGT, 2008). According to the data provided by the National Institute of Statistics (INE) in 2007, the highest mortality rate due to ICT was registered in young people from 15 to 34 years old, especially in the group of people from 20 to 24 years old, for which this rate reaches the value of 13.4 deaths per 100,000 inhabitants. By gender, mortality rate was higher for men (13.5 per 100,000 inhabitants) than for women (3.5).

The annual cost derived from ICT worldwide is estimated in 518 million dollars (359 million Euros), which represents between 1 to 3% of a country's GDP (Peden *et al.*, 2004). In Spain, during the last four years, the global cost of ICT amount to 144.000 million Euros (Moclús, 2008).

Despite ICT are admitted as a first magnitude public health problem, they are, paradoxically, one of the most forgotten causes of premature deaths in epidemiology (Plasència 2003; Seguí, 2007). However, it is well known that the analytic epidemiology of ICT can be approached in the same way as many other health problems (Haddon, 1969; Bull, 1986; González, 2007). More specifically, a complex group of risk factors may affect a causal chain composed by five links ordered according to the following sequence: total population, intensity of exposure, road crashes, harmfulness, and the final health consequences (mortality, residual or chronic harmfulness, disability, cost, etc.).

Most epidemiological research about ICT, worldwide and specially in Spain, is focused on the last links of the abovementioned causal chain, basically due to the ease of collecting data related to harmfulness and mortality, coming from secondary sources (medical assistance and police records) (Ferrando, 1998; Kelley, 2003; Pérez, 2006). This fact has led to a lower knowledge about risk factors or markers acting on the first links of the causal chain, that is, those affecting intensity of exposure and number of road crashes.

Several strategies have been implemented in order to face up this problem. First approaches involved decomposition methods based on ecologic designs (Wakefield, 2008; Morgenstern, 1995). However, these methods do not allow the knowledge of the causal associations between risk factors and outcomes at an individual level (Wakefield, 2008; Morgenstern, 1995). Record linkage of data coming from different registers (police + medical assistance) is another option. Nevertheless, independently of the imitations inherent to the use of registers (Jeffrey, 2009; Petridou 2009; Razzak, 2005), such information appears once again focused basically on harmfulness and mortality. Unfortunately, this information turns out to be incomplete in order to know and prevent ICT in a comprehensive way.

Even so, we consider that the implementation and following of a concurrent cohort of road users is the best alternative in order to determine which risk factors and/or markers are associated to every link of the causal chain, and how they influence people moving from one link of the chain to the next one. The suitability of such type of studies has been pointed out by several authors (Ivers, 2009; Begg, 2003, 2009). However, there are not many studies of this type up to date. The cohort study of New Zealanders drivers (Begg et al., 1999; 2003), the Gazel cohort (Nabi, 2007) and, in Spain, the Monitoring cohort by the University of Navarra (SUN) (Seguí, 2007b), represent some examples. However, the last two cohorts were designed with the aim of being multipurpose cohorts, so they do not allow a complete analysis of the causal chain. For the time being, cohort studies on young population focused to determine their mobility (exposure), their risk of road crash and their risk of injuries after the crash, as well as the factors affecting each one of the former links, have not been developed in Spain.

Taking into account all the above comments, we concluded that it would be highly justified to design a pilot study aimed to assess the feasibility of implement a cohort of young road users in our environment.

2. OBJECTIVES

GENERAL AIMS

1. To assess the feasibility of implementing and monitoring a dynamic and prospective cohort of users of road transport vehicles, starting from the population of University grade students of the Department of Preventive Medicine and Public Health at the University of Granada.
2. To describe, for the aforementioned population, models for mobility, use of safety devices and number of road crashes, and for the subgroup of private car drivers, their driving styles.
3. To identify, in the subgroup of private car drivers, the factors associated with their amount of exposure, their driving styles, and their number of road crashes as drivers.

SPECIFIC OBJECTIVES

Regarding General aim 1:

- 1.1. To determine how many of the university students of the Department of Preventive Medicine and Public Health at the University of Granada, consent to participate in the study and complete the general questionnaire.
- 1.2. To estimate the volume of drop-outs in the baseline population after one year of monitoring, as well as the factors associated with the drop-outs.

Regarding General aim 2:

- 2.1. To identify the existence of a potential internal structure in the matrix of driving styles designed for this study.
- 2.2. To describe the mobility patterns of the university students of the Department of Preventive Medicine and Public Health at the University of Granada, as drivers and passengers of two and four wheels vehicles.
- 2.3. To describe, for the population mentioned above, the frequency of use of safety devices depending on their position in the vehicle.
- 2.4. To describe, for the same population, the yearly frequency of road crashes, as well as the main features of the crashes reported.

2.5. To describe, for the subgroup of private car drivers, their driving patterns as well as their frequency of involvement in circumstances potentially associated with a higher risk of suffering a road crash.

Regarding General aim 3

3.1. To quantify, among the university students of the Department of Preventive Medicine and Public Health at the University of Granada who declared to be car drivers, the association between the amount of their exposure as drivers, their driving patterns and circumstances and the frequency of road crashes reported in the previous year.

3.2. To analyse the association between the aforementioned variables with the gender, age and seniority of the driving license reported by the drivers.

3.3. To assess the changes in the magnitude of the recorded variables occurring in the cohort of drivers during one year of follow-up, as well as the association between such changes and the variables determined at the beginning of the follow-up period.

3. METHODS

3.1. DESIGN

A mixed study (cross-sectional + prospective cohort) has been designed.

3.2. GEOGRAPHICAL SCOPE

The city of Granada (Spain).

3.3. STUDY POPULATIONS

a) Target population

All the students of any of the grade subjects offered by the Department of Preventive Medicine and Public Health at the University of Granada, under the degrees of Food Technology and Science, Nursery, Pharmacy, Medicine, Physiotherapy, Human Nutrition and Dietetics, Odontology, Social Work and Occupational Therapy.

b) Sampling population

A sample of the target population complying with the following inclusion criteria:

1. Being a registered student during one of the following academic years 2007/08; 2008 /09 or 2009/10.
2. Having attended at least one class during the first two academic weeks of their respective subject.
3. Accepting to take part in the study after being informed about it.

c) Sample

Of the cross-sectional study

This project was conceived as a pilot study. One of its purposes was to assess the participation rate, in order to establish the sample size required for the final cohort study. Therefore, we did not define a sample size for the present study; we included all students of the sampling population. The number of students registered on all the grade subjects previously defined during the three academic years was 7418. After applying the pre-specified inclusion criteria, we obtained an initial sample of 1597 students (21.5% of the whole target population in the three academic years). The final sample size was 1595 students, because we excluded two students who committed severe inconsistencies when they filled in the study questionnaire.

Of the cohort study

From the whole sample described above, we began the cohort study with a sub-sample of 269 students, recruited during the 2007-2008 academic year. These students gave us information about their E-mail, post address and/or phone number in the questionnaire, in order to allow their follow-up one year later. From this sample, we selected all the 239 students who reported to have driven a car in the year before the survey and could be allocated to a specific category of driving exposure (see later).

3.4. SOURCES OF INFORMATION

A self-administered questionnaire (the 10th version of a series of questionnaires designed in 2007 by our research group) was used to collect the data. This version was used for the baseline filling out and, one year later, for the filling out by the students followed-up in our cohort. This questionnaire is divided in 5 sections (Annex – 1):

1. Personal details.
2. Information about amount of exposure: km/year travelled in the year previous to the survey by the different type of users in routes authorised for road traffic.
3. Information on the use of safety devices in roads and urban areas.
4. Information about the drivers: years holding the driving license, perceived speed and driving quality, and the involvement, during the month previous to the survey, in 28 circumstances that could happen during driving. Some of them are considered by literature as a risk of suffering a road crash.
5. Data on road crashes in the last year.

Regarding reliability of the data about the amount of exposure, once compared the collected data with the reviewed version of the Driving Habits Questionnaire by Owsley et al. (1999), an acceptable consistency between both tools was obtained, and nowadays the validation of the driving circumstances matrix is being carried out.

3.5. STUDY PROTOCOL

Handing out of the baseline questionnaire was carried out during the two first academic weeks of the respective teacher. The put in practice and monitoring of the cohort started from a population sample made up by 239 drivers in the academic year 2007/2008. A year later of having filled out the baseline questionnaire, they received by post or email, the monitoring questionnaire. The diagram followed to systematise such deliveries is showed in figure 16.

3.6. VARIABLES

Different variables have been considered, divided into four groups with the aim of modelling the phenomenon studied in a Directed Acyclic Graph (DAG) based on the ICT causal chain. Therefore, we can consider:

- a) Amount of exposure (Km /year).
- b) Intermediary variables: use of seat belt, speed and driving quality perceived by the own driver in comparison to other drivers and the involvement in driving circumstances in the last month.
- c) Number of road crashes.
- d) Confounding variables: gender, age and length of the driving license.

3.7. ANALYSIS

3.7.1. Analysis of the internal structure of the driving circumstances matrix:

In order to analyse the internal structure of the driving circumstances matrix, for the subgroup of car drivers, circumstances C11 (due to have being formulated in two different questions in the different academic years) and C15 and C16 (referred to have suffered road crashes with and without injuries in the month previous to the survey, due to the low frequency of positive answers) were excluded. With the 25 remaining circumstances, two complementary analysis strategies were applied:

3.7.1.1. Factorial analysis, with factors extraction by means of the principal components method. In order to determine the number of factors, a self-value higher than 1 was considered. Subsequently, a varimax rotation was applied. For every factor extracted, its corresponding index was defined using the sum of the circumstances included in it. The internal consistency of the global scale and of the extracted factors was assessed by means of the Cronbach's alpha coefficient. In a second step, the factorial analysis was repeated, ruling out those circumstances clearly not associated with the frequency of having suffered an accident in the previous year ($p > 0.30$).

3.7.1.2. Mokken Model: This model is proposed to define the structure of the binary items of a scale that follow a hierarchical structure between them. It is based on the following three hypotheses:

1^o) The probability of a behaviour being adopted by a driver depends on the risk inherent to the driver (θ) and on the features of the behaviour making it more or less frequent (δ). Both of them are modelled in terms of the Logit transformation of this difference: $(\exp(\theta - \delta) / (1 + \exp(\theta - \delta)))$. If both components influence the involvement in a certain circumstance with a similar magnitude, the probability of being involved in such circumstance will be 0,5; if the punctuation in the risk scale depending on the driver is higher than the risk scale depending on how much "compulsory" the behaviour is, the probability will be higher than 0,5, and vice versa.

2^o) The probability of a driver having a certain behaviour is higher when higher his or her risk punctuation is, and this is valid for all the behaviours.

3^o) The higher the number of behaviours that a driver has marked, the higher the probability of he or she having a certain risky behaviour.

The model verifying the aforementioned hypothesis is called monotone homogeneity model, and the one which is valid for all the behaviours in a scale, and for all the drivers, is called double monotony model. In order to verify the double monotony of a scale (or sub-scale), obtained from a set of binary choice items (as our driving circumstances), an algorithm is applied which try to preserve the monotony of the scale, that is, to construct scales in which the less daring the drivers are, the less probability of developing a certain behaviour they have and, for a given driver, it would be more likely that he or she marks a frequent behaviour than a non-frequent one. The algorithm is based on the idea of counting, for a given pair of behaviours, how many times the abovementioned hypothesis are violated in the sample (Observed violations: Ov) and how many times we would expect such violation happening, if the monotony hypothesis were verified (Expected violation: Ev). The higher the value: $1-(Ov/Ev)$, the higher the degree of monotony. This value is called H coefficient and its magnitude measures the monotony degree (for $H>0$). The algorithm is performed in a step by step sequence.

3.7.2. Descriptive Study

The frequency distribution of the sample across categories of each categorical variable recorded in the study has been obtained, including and excluding missing values. Mean, median, range and standard deviation have been obtained for continuous variables. Depending on each variable, this study has been performed for the whole sample or for the following specific subpopulations of road users:

- a. Cyclists.
- b. Drivers of motorized vehicles.
- c. TWMV drivers.
- d. Car drivers.

3.7.3. Analytical Study

The analytical study has been restricted to the subpopulation of private car drivers. In order to analyse the magnitude of the association between the different variables, the sequence marked by the different arrows contained in the Directed Acyclic Graphs (DAGs), has been followed. Such DAGs have been worked out both for the cross-sectional study and the subsequent cohorts design (Figures 20 and 21).

The following bivariate and multivariate analyses have been applied: logistic regression (for dichotomic variables such as number of accidents, always using the seat belt or involvement in risky situations), multinomial logistic regression (for polytomous variables such as levels of exposure, or self perceived speed and driving quality), one-way analysis of variance (ANOVA) (for quantitative variables or approaching to a normal distribution) and, finally, multiple lineal regression (for quantitative variables such as age, number of circumstances of years having the

license). The introduction of the variables in the different models has been done attending to one or more of the following three criteria:

1. A possible confounding effect introduced by each variable.
2. Statistical significance of the association starting from previous models.
3. Stepwise procedure with a remove p-value of 0.10.

3.8. COMPUTER SUPPORT

All the analysis were done using the statistical software STATA version 11.0

4. RESULTS

4.1. CROSS-SECTIONAL STUDY

4.1.1. Analysis of the internal structure of the risk matrix circumstances

4.1.1.1. Factorial analysis

Factor analysis identified six factors, which accounted for 47.9% of the total variance. Factor 1 included the six driving situations most often mentioned by respondents (driving at night, driving alone, driving on highway or motorway, driving under rain, snow or fog, driving listening radio and changing the station and driving over the speed limit). Factor 2 included five driving situations, three of which explored attitudes potentially associated with distractions (talking on the phone, changing the CD and eating) and two were related to fatigue (driving drowsy or more than two hours without rest). Factor 3 grouped three circumstances that explored the traffic code violations (Not respecting a traffic light, a stop sign or a pedestrian crossing), along with two others: I have suffered a distraction at the wheel and a passenger told me that I run much. Factor 4 included two driving circumstances which explored the driving under the influence of alcohol, along with not using seat belt. Factor 5 grouped three driving situations associated with aggressive driving style (To beep to the front driver, to argue with other drivers and to overtake when it is not allowed), along with other associated with a traffic violation (I have received a fine from the police). Finally, Factor 6 included to smoke and other drugs use. The Cronbach alpha obtained for the complete matrix was 0.846. Coefficients of the dimensions identified in the factor analysis ranged from 0.821 to 0.285 for factor 1 and factor 6 (table 22).

4.1.1.2. Mokken method

Two subscales were identified which met the condition of double monotony (tables 25 and 26). Three circumstances (To argue with other drivers, to overtake when it is not allowed, and driving without seat belt or helmet use), did not show a hierarchical structure and were omitted from the scales. Cronbach alpha coefficients of both subscales were 0.749 in the first and 0.731 in the second (Table 27). The correlation between scales was high, with a correlation coefficient of 0.6664 ($P < 0.001$)

4.1.2. Descriptive study

The ages of the students making up the sample ranged between 18 to 69 years old (mean = 22.8, SD = 4.5, median = 22). Mean age in the subgroup of car drivers was a bit higher (23.3 years). Regarding gender, a 76.1% (73.2% in the subpopulation of car drivers) were women and the predominant nationality was the Spanish one, with 96.4% of those polled having this nationality (Tables 1 and 28)

Regarding the amount of exposure measured in km/year travelled by the different road users, there is a predominance of exposures < 500 km/year for cyclists and users of 2 wheels motorised vehicles (TWMV). Around 70% of car drivers and passengers had exposure levels lower than 5000 km/year (Table 2).

All the passive safety devices were more frequently used in roads than in urban areas. The greater differences can be found in the “always” use of the seat belts in the back seats of the car (66.7% in roads vs. 46.8% within the city). In the subgroup of car drivers, 10% of them declared not always using the seat belt when driving in urban areas (Tables 3 and 30). In this subgroup, the most frequent length of the driving license possession period was between 2 and 3 years. Regarding the speed to which they perceived to be driving, 45.3% of them declared to drive at the same speed as the rest of drivers, opposite to a 18.7% who declared to drive faster. The 53.1% of the surveyed people perceived themselves as good or excellent drivers (Tables 31 and 32).

Table 33 shows the driving situations in which drivers were most frequently involved in the month previous to the survey. With a frequency higher than 70% they pointed out: driving at night, driving alone, driving in highways or motorways, driving under rain, snow or fog, listening the radio and tune in to a radio station. Regarding the remaining situations, the frequency is always lower than 50%. We can highlight: driving over the allowed speed (47%), changing a CD (37%), not observing the pedestrian crossings (34%) and driving using the mobile phone at once (24%)

Regarding road crashes, 10.9% of the students declared having suffered any type of road crash in the previous year. In the subgroup of car drivers, 4.9% reported a crash when driving. Most of the students who reported a road crash declared not having suffered injuries as consequence of it (Tables 4, 5, 35 and 36)

a) Analytic Study

A higher amount of exposure is associated to a higher risk of to suffer road crashes, specially for exposures higher than 1000 km/year. However, the adjusted models show that most of this association is due to the association established between the exposure and the involvement in certain risk driving circumstances, especially the following ones: drowsy driving ($OR_a=2.61$), driving during more than two hours without rest ($OR_a=1.98$), driving over the speed limit ($OR_a=2.51$) and do not observe a STOP sign ($OR_a=2.10$). In our study, when such circumstances are taken into account along with the confounder variables, the association between exposure and road crash did not show a clear pattern (Table 91).

The small number of drivers who reported to have suffered injuries in the crash, has prevented us from analyzing the association between the road crashes and the rest of injuries-related variables included in the questionnaire.

Now we are commenting the effect that the 3 confounding variables (gender, age and length of the license) had on the associations proposed by the DAGs.

Male gender is solidly associated with a greater intensity of exposure ($OR_a=4.06$ for the category of 5000 or more km with regard to the one of < 500), with a longest length of the license and also with higher perceived speed and driving quality (Tables 73 to 75). The involvement of males in all the circumstances is much higher than that for women. The greater differences were observed for the following circumstances: going over the speed limit (38.5% of women vs 69.9% of men), driving for more than two hours without rest (14.9% vs 32.6%), don't observing pedestrian crossings (29.7% vs 45.6%), driving alone (74.3% vs 90.2%) and driving under the influence of alcohol (10.2% vs 26 %). However, once adjusted all the intermediary and confounding variables, we observe that men reported less road crashes than women (Table 90).

Considering the adjusted effect of gender and seniority in the license, age does not show a solid association with the intensity of exposure during the year previous to the survey (Table 73). However, it is detected that the greater the age, the lower the number of circumstances in which the driver was involved in the previous month. To be more specific, the older the person is, the lower is the frequency of: getting distracted while driving, listening the radio and tune another

station and do not observing the pedestrian crossings, among others (Tables 78, 80 and 84). Nevertheless, an association between age and road crash was not detected (Tables 90 and 91).

Regarding length of the driving license, it is observed that the higher the length of the license, the higher the amount of exposure. Lengths of license of 6 or more years were associated to the highest exposures, with $OR_a=11.05$ compared to the newer drivers (Table 73). The drivers with more seniority in the driving license also declared to drive faster than the others and to be involved in a greater number of driving situations in the previous month, especially: driving alone, getting distracted while being at the wheel, listening the radio and changing the station, eating while being at the wheel, and driving more than two hours without rest (Tables 74, 77 to 79 and 84). Finally, association between number of years having the license to have had an accident was not observed either (Tables 90 and 91).

Table 85 presents the multiple regression models for the first five subscales derived from factor analysis (the last factor, with only two items, had not a good fit to normal distribution). Factor 1 showed a positive association with the intensity of exposure, perceived speed and perceived quality. Factor 2 was inversely associated with age and positively associated with the intensity of exposure and length of the driving license, as well as greater perceived speed and non seat belt use in urban areas. Factor 3 showed, again, an inverse association with age and a positive association with the intensity of exposure, with high level of perceived speed and male gender. Factor 4 was closely associated with the non seat belt use on open roads and urban areas, as well as with male gender, amount of exposure and perceived speed. Finally, factor 5 scores were positively associated only with an increase in perceived speed and the highest exposure category. The results of the regression models constructed for the two Mokken subscales are shown in Table 86. Both were closely associated with the intensity of exposure, length of driving license, male gender and greater perceived speed, although for the last variable, the association was much stronger in subscale 1. The inverse association with age appeared strongly for subscale 2. This last subscale was also positively associated with not using always seat belt in urban areas.

Table 92 shows the three groups of logistic regressions developed to evaluate the association between frequency of road crashes and the scores of subscales created from factorial and Mokken analyses. When the amount of exposure and confounding variables were entered into the models, the scores for factors 1 to 4 derived from the factorial analysis were positively associated with the frequency of crashes, with adjusted ORs ranging from 1.80 to 1.34 for F1 and F3, respectively.

On other hand, both Mokkens' subscales also showed a positive association with the frequency of crashes, with almost identical adjusted ORs (1.3). When all factors were included in the

models only the scores of Factors 1 and 2 maintained their association with the crash, although their adjusted ORs were lower than the values obtained in previous models. Regarding to Mokken subscales, only the first one continued showing an association with the frequency of road crashes.

Finally, the models with all factors, including confounders and the amount of exposure, showed similar results to those above, although in this case the adjusted OR for F2 was not statistically significant. The same occurred when the equivalent model was constructed for Mokken subscales: only the first one maintained its association with the frequency of road crashes.

4.2. COHORT STUDY

Only 80 out of the 239 students who started the follow-up, answered the questionnaire one year after, once finished the deadline established in the figure 16 diagram. The high amount of drop-outs (66% of the initial sample) limits the validity of our estimates. However, it was possible to verify that the exposure one year later was strongly associated with the baseline exposure, with driving at the same speed as the other drivers and with the circumstances “not observing a red traffic lights” and “driving more than two hours without rest” (Tables 126 and 127). We also detected a sound association between the perceived speed and driving quality in the baseline questionnaire and one year later. Finally, the number of driving situations in which a driver was involved in the previous month in the follow-up questionnaire, was only associated with the same variable in the baseline questionnaire (Table 156).

5. DISCUSSION

The choice of a mixed design (cross-sectional and cohort), is due to both the stated objectives and the conviction that, by means of this type of design, it was possible to highlight the effect that the different risk factors and/or makers have over the links of the epidemiological chain of ICT, verifying the causal connection, if applicable. The advantages of cohort design in the study of analytical epidemiology of ICT has been argued in several studies (Ivers, 2009; Begg, 2003 y 2009).

Our study population was made up, as we have already explained, by students of different subjects of our Department at the University, who comply with the proposed inclusion criteria. The main reason for the election of such population was the accessibility and the feasibility *a priori* to obtain a sample size large enough to implement the piloting of a cohort of road users.

Once the deadline established in the diagram proposed in figure 16 run out, our percentage of drop-outs, close to 67%, prevented us from reaching the goal. Some hypothesis may explain this high rate of drop-outs. First, a great number of students in the baseline sample were in the

last course of their degrees, so they have left the university one year after the first survey. Second, we did not offer any compensation for continue the study, and this factor is well documented (Bosnjak, 2001).

Regarding the questionnaire used to collect the data, it was developed by the research team of our Department. Up to date, different questionnaires have been used for the study of ICT; perhaps the most widely used has been the classic Driving Behaviour Questionnaire (DBQ), developed by Reason *et al*, focused exclusively on the human factor (Lajunen, 2004). Other self-completed questionnaires as the Young Driver Attitude Scale (YDAS), proposed by Malfetti *et al.* (1989), the Safety Attitude Questionnaire by Rundmo *et al.* (1996), or more recently, the Safety Behaviour Questionnaire (SBQ) by Ehring *et al.* (2006), are focused on the measurement of risky driving behaviour by the drivers. The majority of these questionnaires has been designed, applied and validated in contexts different to our country and under a cross-sectional perspective (Clapp, 2010; Ullerberg, 2002 y Lajunen, 2004).

Our questionnaire brought, as added value, the collection of data not only about driving styles but also about intensity of exposure, road crashes and injuries suffered, by means of simple questions for which, unlike the previous questionnaires, no more than 7 minutes are required to fill in.

The matrix of driving circumstances was not originally conceived as a unitary questionnaire to measure dimensions of risk in young drivers but only to identify behaviors associated theoretically to risk of suffering a road crash. Such circumstances should be easy to understand and remember to be included in a questionnaire aimed to recruit and follow-up road users. However, in order to design a definite version of this matrix, it should advisable to analyze its internal structure. Classical factorial analysis clearly detected five factors: The first one, included high prevalence circumstances linked to the driving activity. The inclusion of driving over speed limits in this factor suggests that this high-risk driving style is being incorporated into the normal driving patterns among young people (INTRAS, 2007 and 2008). The second factor included circumstances related with fatigue and distractions. This association has been also previously reported (Bergasa, 2008; Sandin, 2007; Bunn, 2005; Lawrence, 2003). Factor 3 grouped some traffic code violations circumstances as well as a driving distraction. Although some authors have noted the association between infractions and distraction (Wickends, 2008; Rakauskas, 2008) the low consistency of this subscale makes us be cautious about this kind of exploratory hypothesis. The two circumstances included in the following factor (driving under influence of alcohol and not using seat belt) have also been found associated among young drivers in previous studies (Lucidi *et al.*, 2010; Hatfield, 2009; Bendak, 2005). Finally, factor 5 included circumstances clearly associated with aggressiveness.

With the application of Mokken hierarchical method we obtain two subscales with a clear hierarchical structure within each of them. The first one starts by the circumstances associated with factor 1 and ascend hierarchically to the circumstances of the factors 2, 4 and 5. It resembles a way of progressive acquisition of risky driving styles classically associated with young drivers using cars for their leisure time activities (Tomas-Dols, 2010; Boufous, 2010; Fernandes 2010; Lucidi 2010; Shope, 2008; Laapotti, 2006. On the contrary, the path depicted by the second subscale seemed related with other uses of car (i.e., commuting). This subscale started by the circumstances associated with factor 1 and ascended hierarchically to those included in factor 3. The high correlation between both subscales speaks in favor of an interdependence of them in the same drivers: they could be interpreted as two "ways" which could be done independently, but many drivers in our sample do "together".

Here below, we will comment the main results of our study that worth to be discussed.

Women represent 76% of the students in our sample, according to the gender distribution existing nowadays in the health-related degrees at our University. According to the data provided by the National Institute of Statistics (INE), during the academic year 2008-2009, the percentage of women registered in Health Sciences degrees at the University of Granada was 69,1% (INE, 2010). Regarding the intensities of exposure, low exposure levels (<5000 km/year) predominate, accordingly to the data provided by literature for this population (Lardelli, 2011; Ministry of Health and Consumption, 2008).

The percentage of students travelling as passengers is higher than that observed for driving, which is in accordance with the youth of our population (there are very few ones older than 30). After the private car, bus is the mean of transport more frequently used. Such find was also discovered by the Report on Mobility of the University of Cordoba in 2008 (UCO, 2008). Despite being a young population, the use of private car is predominant over the use of mopeds and/or motorcycles, both as drivers or passengers. The fact that our study is limited to university students can explain it, since university students may have a socioeconomic level higher than the average of population in this age stratum.

There are multiple pieces of work which back the underuse of passive safety devices in urban areas opposite to the use in roads (DGT, 2008a; DGT 2008b; Williams et al., 2003b; Fernandes 2010; Nallet, 2010). In our sample, the devices less frequently used are seat belt in the back seats and the helmet when riding on the back. The frequencies of use that we got for them are lower to the ones reported in different studies by the DGT (DGT, 2009; 2008a).

With regard to the results of the analytical study restricted to car drivers, we detect a solid association between amount of exposure and a greater number of road crashes. Such foreseeable association has been documented in previous studies (Laapotti, 2006; Lucidi, 2009;

Labergue, 1992). However, when we consider the adjusted effect on road crashes of the so-called intermediary variables (perceived speed and driving quality, use of seat belt and driving situations), we observe that such association is fairly reduced, which highlight the importance of such variables for the road crashes, especially those related to driving circumstances. The variables more frequently associated to road crashes were those related to exceeding the speed limit, tiredness, distractions and driving offences. All of them are recognized as risky situations in many studies (Lucidi, 2010; Shope, 2008; Pérez-Díaz, 2004; Technical Research Centre of Finland VVT, 1998).

Considering the adjusted effect of gender, age and years having the license over the different links of the epidemiological chain of ICT, we observe that male gender is associated with a higher intensity of exposure, a lower use of all safety devices, a higher perceived speed and driving quality and a greater involvement in all the driving situations. Such associations have been also detected in other studies (Giacomo, 2010; Sangowawa, 2010; Özkan, 2006; Laapotti, 2006). However, we get a lower number of road crashes for men than for women. The greater involvement of women in road crash with regard to men has been reported for older ages (65 or more years old) (Baker, 2003; NHTASA, 2007). Nevertheless, there are few studies in which a greater number of accidents of young women has been detected (Awadzi, 2008).

A greater age was associated with a lower frequency of involvement in driving situations like: getting distracted at the wheel, listening to the radio and tuning the station, not observing pedestrian crossings, probably because of a higher perception of risk by the older drivers (Borowsky, 2010; Ivers, 2009). This fewer number of risky driving styles in older drivers opposite to the younger ones has been a common find in the literature about injuries caused by road crashes (Ivers, 2009; McCartt, 2009, Laflamme, 2006).

Regarding seniority of the driving license, a higher number of years having the license was associated with higher intensities of exposure, higher perceived speed and a greater involvement in risky driving situations. Probably it is due to a higher self confidence when driving generated by the experience (Mayhew, 2003b; Simpson and Mayhew, 1992; Maycock, 1991). Similar to what happen with age, we do not find association between either of these two variables, with the number of road crashes. However, other studies like the one by Wallet et al. (2000), demonstrated that both the involvement in risky driving styles and the number of road crashes underwent a decrease of 8% and 6% respectively for every additional year of seniority in the driving license.

6. CONCLUSIONS

In response to the objectives established for this Doctoral Thesis, and in the light of the results obtained, the following conclusions emerge:

1. The implementation and monitoring of a cohort of road users, following the guidelines of the design piloted in this study, is not feasible. This is partially due to the low rate of recruitment from the target population but, particularly, to the high percentage of drop-outs during the follow-up, about 66% of the baseline sample. The dropped out drivers were younger and with less seniority of the driving license than those who remained in the cohort.

2. The amount of exposure as drivers of motorized vehicles was not high in our sample of university students. The non-negligible frequency of reporting not always using the seat belt when travelling in the back seats of the cars, particularly in urban areas, is worrisome. The reported frequency of road crashes in the previous year was 10%, although most of them did not result in injuries.

3. For the car drivers, the 25 driving circumstances matrix designed revealed a clear internal structure: the factorial analysis identified at least 5 underlying dimensions (high-frequency circumstances, tiredness and distractions, aggressiveness, violations of the driving law and consumption of alcohol). Furthermore, a hierarchical structure in such matrix could also be identified, with two subscales reflecting two ways in which drivers acquire a higher road crash risk: one linked to “leisure - high risk behaviours” and another one linked to “non leisure - violation of the law”. These results support the usefulness of the circumstances matrix proposed as a basis for the design of subsequent questionnaires.

4. In the subgroup of car drivers, young age and few years of possession of a driving license explain a somewhat low amount of exposure: approximately 70% of them drive less than 5,000 km/year. One out of ten drivers reports not always use the seat belt in urban areas. With regard to the driving styles, half of them consider themselves as good or excellent drivers. In contrast, it has to be remarked how frequently they refer to have been involved, during the previous month, in situations potentially associated to a higher number of road crashes, like driving over the speed limits (nearly 50%), using the mobile phone while driving (25%), driving more than two hours without a break, or getting distracted while driving (approximately 20% each).

5. Longer exposure is associated with an increasing frequency of road crashes. However, this association is mostly mediated by that observed between the amount of exposure and the involvement in several high-risk driving styles: excessive speed, tiredness, distractions and

committing driving offences, among others. When such circumstances are taken into account, a remaining association between exposure and number of crashes is not supported in this study.

6. Male gender is soundly associated with a greater amount of exposure, a higher seniority of the license, and a higher perceived speed and driving quality. Men are also more frequently involved than women in all the driving situations taken into account, as well as regarding the total number of circumstances. However, we have not detected an increased frequency of crashes among males.

7. When the joint effect of gender and seniority of the driving license is considered, driver's age is generally associated with a lower involvement in risky driving patterns: lower perceived speed, a fewer number of risky driving situations and a lower frequency of involvement in situations like driving with no seat belt or getting distracted while driving. Nevertheless, the narrow age range of the sample did not allow detecting an association between age and the frequency of road crashes. After adjusting for age, seniority of the driving license is associated with a higher exposure, a higher perceived speed and a greater number of driving circumstances referred in the previous month. However, no association between this variable and road crash was found.

8. Regarding the cohort study, several factors (the high proportion of drop-outs, the differences found in their characteristics when compared with monitored drivers, the short duration of the follow-up and the low number of crashes reported in this period), limit the quantity and quality of the results obtained from this design. Nevertheless, there are two facts worth to be highlighted:

- The soundness of the answers given by those students who answered both questionnaires (at baseline and one year later) is quite high, and this indirectly supports the reliability of the questionnaire.

- The association patterns obtained with the variables measured at the baseline and after one year are consistent with those described in the cross-sectional study, which supports a causal interpretation of the associations observed in the later design.

I. INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

1. CONCEPTOS

1.1. ACCIDENTE

La Real Academia de la Lengua define Accidente como “suceso eventual o acción del que involuntariamente resulta daño para las personas o las cosas”. También se ha definido como “un evento inesperado y adverso, el cual resulta en lesiones a las personas, daños a la propiedad o pérdidas en el proceso” (University of Vermont. Environmental Safety Facility. Department of Risk Management, 2003). Se considera el elemento que antecede secuencialmente a la lesión (*Injury*) (Barry, 2005).

El término Accidente posee en sí mismo un sentido de un hecho fortuito, aleatorio o casual y, por lo tanto, no predecible ni evitable. No obstante, desde el punto de vista sanitario, el objetivo último no es la prevención del accidente en sí mismo, sino de los problemas de salud que éste genera. Esto permite ampliar las posibilidades de intervención y hacer hincapié en prevención de las lesiones, reducir su gravedad y sus consecuencias sobre la salud de la población.

1.2. ACCIDENTE DE TRÁFICO (AT)

Accidente de Tráfico se define como: “un acontecimiento que sucede de forma brutal como consecuencia de la transferencia anormal de energía –esencialmente mecánica- a través de un vehículo en movimiento, que es potencialmente nocivo y es independiente de la voluntad humana” (Plasencia, 1992). Cuando lo que se pretende es hacer énfasis en las consecuencias del AT, el término habitualmente utilizado es el de lesión o daño por AT (*Injury*). Es por ello que desde el ámbito de la Salud Pública se prefiere el empleo del término Lesiones a Consecuencia del Tráfico (LCT), (Jiménez, 2007). De acuerdo con la Convención de Viena, la definición internacional estándar de un AT con lesión, implica una colisión de un vehículo en movimiento en una vía pública en la cual un usuario de la vía, humano o animal, es lesionado (International Road Traffic and Accident Database, 1992). Sin embargo, algunos países requieren la implicación de un vehículo a motor y otros excluyen de esta definición ciertos tipos de accidentes (Penden *et al.*, 2004; Organización Mundial de la Salud, 2009).

1.3. EXPOSICIÓN

El término Exposición (*Exposure*) se refiere al nivel de actividad en la que pueden producirse accidentes. Refiriéndonos al ámbito de las LCT, este nivel de actividad equivale a la cantidad de viaje (Elvik, 2004). La Organización Mundial de la Salud (OMS), la define como “la cantidad

de movimiento o de desplazamientos dentro del sistema por parte de los distintos usuarios o una población de determinada densidad” (Penden *et al.*, 2004).

La intensidad de exposición es el principal factor que influye en la probabilidad que tiene un sujeto de sufrir un AT (Plasència, 1992). Existen dos formas de cuantificar la exposición: la directa y la indirecta. Entre los estimadores directos de la exposición se encuentran: el número de kilómetros recorridos por el vehículo; los kilómetros recorridos por las personas; el tiempo de conducción; la longitud de la red viaria; el consumo de combustible; el volumen del parque móvil de vehículos; la población de conductores; el número de viajes, etc. De todos ellos, los más empleados son los kilómetros recorridos por el vehículo y los kilómetros recorridos por la persona. El número de kilómetros recorridos por vehículo es, probablemente, la medida de exposición preferida en la mayoría de los casos, fundamentalmente porque, en teoría, se puede obtener un mayor nivel de información asociada (tiempo de conducción, tipo de vehículo, tipo de carretera, características del conductor, etc.). El número de kilómetros por persona es la segunda de las medidas de exposición más habitualmente empleadas (Massie *et al.*, 1995; Evans, 1991; Joly *et al.*, 1991; Chipman *et al.*, 1992; DeYoung *et al.*, 1997; Regidor *et al.*, 2002). De hecho, debido a la forma en que se recogen los datos de las encuestas, ambas medidas son equiparables. Esta segunda medida ofrece además, la posibilidad de diferenciar la exposición como conductor o como pasajero. El resto de formas de medir la exposición no permiten en general, obtener información sobre las características del conductor, del vehículo, etc. (Yannis *et al.*, 2005).

Algunos autores (Lejeune *et al.*, 2007; Farchi *et al.*, 2006), contemplan como método para cuantificar la exposición el tiempo en que se hace uso de las vías abiertas al tráfico rodado. Otros autores han discutido las diferencias en la valoración de la exposición en función del empleo de medidas de distancia o de tiempo (Chipman, 1992). En general, utilizar como medida de exposición las horas de conducción puede ser un indicador de riesgo engañoso, porque obviamente una persona que no viaje en coche u otro vehículo a motor no podrá colisionar en uno de ellos, aunque si puede ser lesionada como peatón. Pero además, una persona que conduce un determinado número de horas sobre distancias cortas está a mayor riesgo por hora conducida que cuando conduce el mismo número de horas sobre distancias largas (Janke, 1991; Robertson, 1998).

Pese a que no existe una medida perfecta de la exposición (Ryan *et al.*, 1998), se prefiere el empleo del número de kilómetros por persona, por su gran efecto sobre el riesgo de accidentes. No obstante, la dependencia entre accidentalidad y exposición no es lineal, especialmente porque el incremento en kilometraje genera un proceso de aprendizaje de tráfico (Page, 2001; Maycock, 1992). De ahí que la elección de cualquier medida de exposición pueda estar justificada por el principio de qué investigar y qué se puede aprender de los resultados acerca de la reducción de accidentes o lesiones.

La estimación de la exposición de forma indirecta se realiza a partir de la información suministrada por los registros de AT, es decir, de la misma fuente de la que se obtiene el numerador para calcular el riesgo de sufrir un accidente. La hipótesis de partida es que una parte de los conductores implicados en accidentes de circulación (y por tanto recogidos en los registros de AT), constituyen una muestra representativa de la población total de conductores circulantes. El método, inicialmente desarrollado por Thorpe (Thorpe, 1967) en la década de los sesenta, ha sido adaptado y modificado por diversos autores en los últimos treinta años. Hoy día, pueden diferenciarse, de forma muy general, dos alternativas de estimación indirecta de la exposición:

a) Métodos de Exposición Cuasi-inducida (Carr, 1970, Lyles *et al.*, 1991):

Se basan en separar, de todos los conductores implicados en un AT, a los culpables de los inocentes, tomando a estos últimos como una muestra representativa de los conductores que circulan por las carreteras y, por tanto, de los niveles de exposición de cada categoría de conductor. Carr, en 1970, (Carr, 1970) planteó la posibilidad de identificar al conductor responsable de un accidente múltiple basándose en los registros de accidentes. Para calcular la razón de accidentalidad utilizó como numerador el porcentaje de accidentes para un grupo dado de conductores (al igual que Thorpe) y como denominador la exposición de ese tipo de conductores, obtenida a partir de la población de conductores no responsables en accidentes múltiples. Un desarrollo similar ha sido propuesto posteriormente por otros autores (Lyles *et al.*, 1991, Stamatiadis y Deacon, 1997).

Una variante de los métodos de exposición cuasi-inducida es la propuesta por Pergener y Smith en 1991. Se basa en analizar las colisiones de dos vehículos al modo de un estudio de casos y controles emparejados, tomando como casos a los conductores activamente implicados en la colisión, y como controles, emparejados por colisión, a los conductores pasivamente implicados. La principal característica de esta aproximación es que, al emparejar por colisión, es posible controlar simultáneamente por las principales condiciones ambientales que podrían confundir la asociación entre las características del conductor y el riesgo de causar un AT. Esta es, indudablemente, una ventaja sobre las estimaciones directas de exposición. Aparte de compartir las otras limitaciones de las técnicas de exposición inducida, su principal inconveniente es que proporciona sólo estimaciones de riesgo para colisiones entre vehículos, y no puede usarse para analizar otro tipo de AT.

b) Otros Métodos de Exposición Inducida:

La filosofía de la exposición inducida puede aplicarse a cualquier otra submuestra de conductores implicados en AT, siempre que se pueda demostrar que la distribución de conductores en dicha submuestra es razonablemente representativa de la población total de conductores circulantes, pues éste es el fundamento de cualquier estimación indirecta de exposición. En este sentido, Cuthbert, en 1994, propuso un método basado en la comparación

de la proporción de conductores de una determinada categoría en dos tipos de accidentes: simples (aquellos en los que hay un solo vehículo implicado, excluyendo los atropellos), y múltiples (en los que hay más de un vehículo implicado). La hipótesis que sustenta esta comparación es que la distribución de los conductores implicados en accidentes múltiples (en los que cabe asumir que buena parte de ellos no son responsables del accidente), guarda una buena correlación con la del total del conductores circulantes, en contraposición con la distribución de conductores implicados en accidentes simples, fuertemente influida por los factores determinantes del accidente.

Finalmente, la probabilidad de sufrir un AT depende, además de la intensidad en la exposición, de otros factores como: 1) El tipo de usuario de las vías abiertas al tráfico rodado (peatón, ciclista, conductor de turismo, etc.). La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido a los peatones, ciclistas y usuarios de vehículos a motor de dos ruedas (VMDR), como “usuarios vulnerables de las vías de tránsito” y 2) El tipo de vía. En áreas urbanas, la velocidad media de conducción es menor que en carretera, lo que lleva aparejada una disminución de la energía intercambiada en las colisiones. Por ello, a igualdad de exposición, las colisiones en áreas urbanas son más frecuentes, pero menos severas, que las que se producen en carretera (Robertson, 1998).

1.4. LESIÓN

Por lesión o traumatismo (*Injury*), se entiende el daño corporal agudo debido a un exceso de energía (ya sea mecánica, eléctrica, térmica o química) o a un déficit de calor u oxígeno” (National Committee for Injury Prevention and Control, 1989). De forma operativa se define como todas aquellas patologías incluidas en el capítulo XVIII (lesiones y envenenamientos) de la Clasificación Internacional de Enfermedades, novena revisión, modificación clínica (CIE9-MC) del 800.0 al 959.9 y aquellos sucesos codificados con un código E de lesiones y envenenamientos. (Langley, 2005).

Tradicionalmente se han clasificado las lesiones conforme a criterios diversos: según el mecanismo o la actividad en que se producen (tráfico, deporte, laborales, etc.), según las características de los lesionados (infantiles, violencia doméstica, ancianos, etc.), según el tipo de lesión o patología que sufren las víctimas (fracturas, luxaciones, quemaduras, etc.) y según la intencionalidad o circunstancias en las que se producen (“accidentales” cuando no había intención o deseo de producir lesiones, y “no accidentales” o intencionales cuando si había deseo de producir lesiones; por ejemplo, suicido, homicidio o sus intentos). No obstante, los criterios de clasificación empleados no son excluyentes entre sí y pueden aparecer entremezclados. Imaginemos por ejemplo una caída. Puede ser accidental o no. Puede ocurrir en casa, en una pista de deporte, o al subir o bajar de un vehículo a motor. Además, la mayor parte de estos criterios no ayudan a diferenciar la gravedad y consecuencias de la lesión para los afectados, elementos clave en su prevención. En este sentido, la multitud de clasificaciones

existentes va en detrimento del conocimiento y avance en la prevención de las lesiones, puesto que la información se encuentra fragmentada en fuentes de información diversas y recogida en categorías que no son ni completas, ni mutuamente excluyentes (López, 2007).

Un análisis correcto de la información existente sobre las lesiones permitirá conocer la magnitud del problema y ayudará a priorizar los esfuerzos para su prevención y tratamiento.

1.5. LESIÓN A CONSECUENCIA DEL TRÁFICO (LCT)

Se define como todo daño corporal (fundamentalmente no intencionado) resultado de la exposición aguda a la energía mecánica (sin olvidar algunas lesiones por energía térmica) liberada en el momento del AT, de manera tal que supera el umbral de tolerancia fisiológica (Seguí, 2007a). Según el Glosario de términos del Community database on Accidents on the Roads in Europe (CARE), lesión accidental (Injury accident), es aquella que se produce como consecuencia de un AT en el que se ven involucradas una o más personas, sin especificar el tipo de lesión (CARE, 2006).

El empleo del término LCT permite matizar que se trata de un suceso o una serie de sucesos que pueden ser analizados racionalmente y sobre los que se pueden aplicar medidas preventivas. Se pretende de este modo huir de la concepción que equipara “accidente” con “lesión” y que atribuye a ambos un carácter fortuito y no predecible.

1.6. DEFUNCIÓN POR AT

Con el fin de homogeneizar el concepto de víctima mortal por tránsito a nivel mundial, en la Convención de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas celebrada en Viena en 1993, se adoptó la siguiente definición de Defunción por AT: “Cualquier persona que fallece inmediatamente o dentro de un periodo de 30 días como consecuencia de un traumatismo causado por un accidente de tránsito” (Economic Commission for Europe, 2003; Villalbi, 2006).

La elección de los 30 días se tomó en base a un estudio según el cual éste es el periodo en que fallecen la mayoría de las personas que sufren graves LCT. La prolongación de este periodo tendría como resultado un discreto aumento de las cifras, pero exigiría un aumento desproporcionadamente grande de la vigilancia (OMS, 2009a).

Pese a que muchos de los países a que se refiere el Informe sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial de la OMS están intentando normalizar esta definición, sólo el 45% de ellos la emplean y aún se está lejos de conseguir una aceptación unánime. Así, los periodos de tiempo usados en las definiciones de muerte por accidente de tránsito varían desde “muerte en el lugar del siniestro”, muerte “entre los 7 a 30 días” tras el siniestro y cualquier muerte producida como

consecuencia de un AT con independencia del tiempo transcurrido. Incluso dentro de la región Europea, donde se han hecho grandes esfuerzos para que los países adoptaran esta definición, hay amplias discrepancias (OMS, 2009a).

Para paliar las dificultades que conlleva contabilizar las muertes por LCT bajo definiciones diversas, se emplean dos modelos que nos permiten determinar las defunciones a 30 días:

1) Cuantificando el número real de las defunciones producidas por AT a lo largo de 30 días. Se emplea para ello la información de fuentes policiales y sanitarias, y se hace un seguimiento individualizado de los heridos graves. Este es el modelo que se emplea en países como Alemania, Gran Bretaña, Holanda, Suecia, Dinamarca, Noruega, Finlandia y Bélgica.

2) Se realiza un seguimiento variable, según los países, entre las primeras 24 horas hasta 7 días de las víctimas con LCT. Posteriormente, se aplica un factor de corrección, a partir de estimaciones periódicas del porcentaje de muertes por AT que se producen en los períodos de tiempo en los que, en cada país, los heridos no tienen un seguimiento específico. Este modelo se emplea en Austria, Francia, Grecia, España e Italia entre otros (Dirección General de Tráfico (DGT), 2004).

En nuestro país, hasta 1993 se empleaba el coeficiente de conversión del 1,30 aplicado sobre la cifra de los muertos a 24 horas. Este coeficiente se obtuvo a partir de los resultados de un estudio realizado en Alemania en los años cincuenta por J. W. Pitt que fue contrastado en nuestro país en 1967 y en 1968 mediante el seguimiento real de una muestra de heridos.

Cuando España se planteó adoptar la definición de muerto a 30 días, dado el tiempo transcurrido desde el estudio de 1968, se realizaron dos estudios (en 1989 y 1992) para determinar los factores de conversión a aplicar a nuestras cifras de muertos a 24 horas (Tabla 1), (DGT, 2004).

En 1993, por Orden Ministerial de 18 de febrero, se adoptó el concepto de muerto a 30 días. Según esta orden, “el número de fallecidos durante las primeras veinticuatro horas se determinará mediante el seguimiento de todos los casos; el de los fallecidos dentro de los treinta días se determinará, hasta el momento en que esté plenamente garantizado el seguimiento real de todos los heridos durante ese período, aplicando a la cifra de muertos a veinticuatro horas el factor de conversión que se deduzca del seguimiento real de una muestra representativa de heridos graves, que, al menos cada cuatro años, realizará la Dirección General de Tráfico, bajo la supervisión del Consejo Superior de Tráfico y Seguridad de la Circulación Vial” (Boletín Oficial del Estado (BOE), **número 47 de 24 de febrero de 1993**). Durante el año 1996 se realizó un nuevo seguimiento de heridos graves con un doble objetivo: por un lado, contrastar la validez de los factores correctores deducidos en 1989 y en 1992, y

por otro, conocer la situación en 1996 de la mortalidad a 30 días de los heridos graves en accidente de tráfico. Se comprobó que los datos de víctimas mortales y, sobre todo, de heridos graves a 24 horas no eran del todo consistentes y, consiguientemente, los correspondientes a 30 días tampoco lo eran (DGT, 2004).

Actualmente los factores de corrección aplicados corresponden al seguimiento de heridos graves realizado en el periodo abril-diciembre de 2000, y varían en función del tipo de vía (zona urbana o carretera) y del tipo de usuario (conductor, pasajero o peatón) como se muestra en la tabla 1 (Martínez, 2004). No obstante, estos factores de corrección no tienen en cuenta las diferencias en la gravedad y mortalidad según otras variables como el lugar y la hora del accidente, el tipo de vehículo o la edad de la víctima. Se ha comprobado que su empleo para todo tipo de lesionados acarrea importantes sesgos en la estimación de defunciones según el tipo de usuario, especialmente en el caso de peatones. Por tanto, el empleo de estos factores de corrección ha de ser sólo un paso intermedio hasta poder establecer mecanismos que permitan conocer mejor el número de fallecidos a 30 días por LCT (Pérez, 2006). Una de las estrategias que ha demostrado mejorar la información obtenida sobre heridos y muertos a 30 días es la combinación de los informes policiales de la DGT y la información del Conjunto Mínimo Básico de Datos de Altas Hospitalarias (CMBDAH), (Pérez, 2006; OMS, 2009a).

Tabla 1: Factores de conversión aplicados en España para estimar la mortalidad por accidente de tráfico a 30 días (%)

Año	1989 - 1992	1993 - 1996	1997 - 2001
CARRETERA			
Conductor	2,46 %	2,44 %	2,41 %
Pasajero	2,29 %	2,17 %	2,24 %
Peatón	7,22 %	4,76 %	6,17 %
ZONA URBANA			
Conductor	1,02 %	1,93 %	2,17 %
Pasajero	0,94 %	1,80 %	2,15 %
Peatón	3,87 %	5,71 %	4,34 %

Fuente: DGT, 2004

La Nueva Ley de Seguridad Vial (Ley 18/2009 de 23 de noviembre) recoge en su Título VI, Artículos 94 a 96, la creación de un registro estatal de accidentes de tráfico en el que se recogen las causas, circunstancias y consecuencias de los AT. Esto permitirá conocer mejor la relación entre el accidente y el impacto que produce sobre la salud de las víctimas (B.O.E número 283 de 24 de noviembre de 2009). Esta nueva ley respalda la pretensión de la DGT de mejorar el sistema de información de accidentes de tráfico haciendo un seguimiento de todos los heridos graves durante 30 días. Un ejemplo de la creciente mejora en la recogida de la información sobre AT por parte de la DGT es la aplicación informática AREA. Se trata de una

información disponible no sólo se refiere a víctimas mortales, sino también a heridos, accidentes con vehículos de mercancías peligrosas y accidentes con daños materiales únicamente (Fernández, 2005).

2. EPIDEMIOLOGÍA DESCRIPTIVA

Las LCT representan hoy día un creciente problema de Salud Pública por su elevada morbimortalidad. En el momento actual constituyen la novena causa de mortalidad y de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) en todo el mundo. Pero su tendencia creciente los situará en 2030 en la quinta causa de mortalidad, sólo por detrás de la cardiopatía isquémica, la enfermedad cerebrovascular, la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) y las infecciones de las vías respiratorias, y la tercera causa de AVAD, por detrás tan sólo de la cardiopatía isquémica y la depresión unipolar grave (OMS, 2009a; González, 2009). Las LCT afectan mayoritariamente a población joven, constituyendo una de las tres primeras causas de mortalidad entre las personas de 5 a 44 años y la primera entre los 15 y los 29 años (OMS, 2009a).

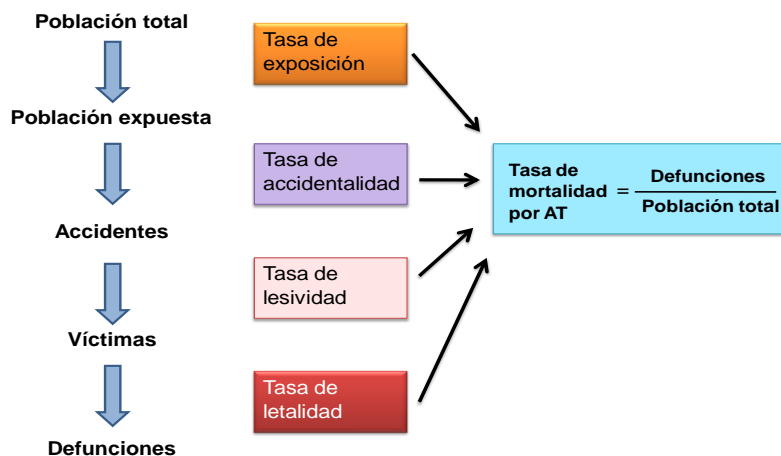
La morbimortalidad asociada a las LCT genera, además, una elevada demanda de servicios sanitarios que, sumada a los costes indirectos, supone un considerable problema económico en todo el mundo. Según el Resumen del Informe Mundial sobre Prevención de los Traumatismos causados por el Tránsito de la OMS, el coste mundial directo e indirecto, se estima en 518 millones de dólares anuales (359 millones de euros), de los cuales 65 millones corresponden a países de ingresos de ingresos bajos y medios (Peden *et al.*, 2004).

Por todo lo anteriormente expuesto, las LCT se erigen como uno de los principales problemas de Salud Pública de nuestro tiempo, pero a la vez, el problema de salud más olvidado de entre los que tienen un mayor impacto en la morbimortalidad prematuras (Plasència, 2003). Las causas del retraso en el estudio de las LCT desde una perspectiva sanitaria son, en opinión de L. Robertson, dos: por un lado, la falta de apoyo a la investigación sobre lesiones en beneficio de la investigación en enfermedades cardiovasculares y el cáncer; por otro lado, la presión de la industria del automóvil en las primeras décadas del siglo pasado (Seguí, 2007a). Un informe de la OMS de 2003 considera a las colisiones de tráfico, junto con las enfermedades cardiovasculares y el tabaco, como una de las tres “enfermedades descuidadas” en el mundo, ya que conocemos su importante magnitud, sus causas y las medidas que han de tomarse para su prevención y control, pero esto no se traduce en un abordaje efectivo que reduzca su morbimortalidad (Seguí, 2008).

2.1. INDICADORES

Los indicadores de la epidemiología descriptiva de las LCT nos permiten entender, cuantificar y simplificar la información disponible al respecto, así como los cambios que en esta información se vayan produciendo. Partiendo de un enfoque ecológico, es posible diferenciar varios grupos de indicadores que hacen referencia a lo que Redondo-Calderón denominó “componentes basales” de la tasa de mortalidad poblacional por accidentes de tráfico. A saber: la exposición al accidente, la accidentalidad, la lesividad o morbilidad y la letalidad o mortalidad (Redondo, 2000). Cada uno de estos elementos corresponde con los eslabones que componen la llamada Cadena Epidemiológica Causal de las lesiones por tráfico (Figura 1), que se verá en detalle en el apartado de epidemiología analítica de este trabajo.

Figura 1: Elementos de estudio en la epidemiología de los accidentes de tráfico



Pasamos ahora a definir cada uno de estos conceptos:

a) Exposición o Tasa de exposición: expresable, en general, como personas expuestas o unidades de espacio-tiempo recorridas por N habitantes. Entre sus factores determinantes se encuentran el nivel de desarrollo socioeconómico y la densidad de tráfico. Ésta última se relaciona a su vez con factores individuales (la edad, el sexo o la profesión entre otros), factores ambientales (hora del día, semana, mes del año, etc.), y factores geográficos (distribución de la población por áreas geográficas, su dispersión, distancia de núcleos urbanos, etc.).

b) Accidentalidad: estimada como (número de accidentes / N unidades de exposición). Se define como el riesgo que tiene un sujeto de sufrir un accidente por unidad de exposición. Es un indicador de probabilidad de que un accidente ocurra (Elvik, 2004). Desde una perspectiva poblacional, la accidentalidad hace referencia al volumen de accidentes por unidad de

exposición, durante un período especificado. Cuando la exposición se mide como una sumatoria de personas-tiempo de desplazamiento o personas-distancia recorridas, podría hablarse de una tasa de accidentalidad o *accident rate*.

La accidentalidad depende de factores individuales (edad, sexo, alcohol, fatiga, pericia, etc.), factores ambientales (características de la calzada, visibilidad, volumen de tráfico, etc.), factores del propio vehículo (estado de neumáticos, luces, frenos, etc.) y de la velocidad a la que se circula.

c) Lesividad: número de víctimas (lesionados) por N accidentes. Expresa la capacidad del accidente para producir víctimas. Entre sus factores determinantes se encuentran el número de personas y vehículos involucrados, la magnitud del accidente y los elementos atenuantes del impacto o dispositivos de seguridad pasiva (casco, cinturón, airbag, etc.).

La información relativa a este indicador es, con frecuencia, difícil de obtener por diversas razones. En general, el grado con que se notifican las lesiones no fatales es bajo, especialmente en los países de ingresos medios y bajos. Este hecho, unido a que no se dispone de una clasificación internacionalmente aceptada sobre grados de severidad de las LCT y que se trata de una información habitualmente recogida por agentes de policía y no por sanitarios, hacen que se tienda a la subnotificación de la lesividad por tráfico (Salleras *et al.*, 1994; Peden, 2004; Chisvert, 2007).

Cryer y colaboradores, en representación del *International Collaborative Effort on Injury Statistics Injury Indicators Groups*, consideran que un buen indicador de lesión debería reunir los siguientes criterios: una buena definición de los casos basada en diagnósticos más que en el uso de servicios; una correcta identificación de lesiones graves por su mayor morbimortalidad; la adecuada constatación del caso con el menor sesgo posible; representatividad de la población de estudio describiendo a todas las subpoblaciones; garantizar la accesibilidad y sostenibilidad empleando fuentes de datos existentes o de fácil creación y, finalmente, especificidad del indicador para su cálculo consistente (Cryer, 2005).

Algunos de los indicadores de lesividad empleados en la práctica, considerando como fuente de información el Conjunto Mínimo Básico de Altas Hospitalarias (CMBDAH) son:

- Tasa de altas hospitalarias por lesión por accidente de tráfico por 100.000 habitantes (N° de altas hospitalarias por lesión por AT / N° de habitantes X 100.000).
- Tasa de altas hospitalarias por lesión por accidente de tráfico con estancia ≥ 7 días por 100.000 habitantes (N° de altas hospitalarias por lesión por AT con estancia > 7 días / N° habitantes X 100.000).

- Tasa de altas hospitalarias por lesión con fractura de huesos largos por accidente de tráfico por 100.000 habitantes (N° de altas hospitalarias por lesión por AT con fractura de fémur u otros huesos largos / N° habitantes X 10.000).
- Tasa de altas hospitalarias por lesión con Traumatismo Craneal (TC) por accidente de tráfico por 100.000 habitantes (N° de altas hospitalarias por lesión por AT con TC / N° habitantes X 100.000 (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2007).

d) Letalidad y Mortalidad: la letalidad se estima como el número de defunciones por cada N implicados en AT o, de forma más específica, por cada N lesionados a consecuencia de AT. Su magnitud depende de factores tales como la gravedad intrínseca del accidente, el grado de atenuación del impacto por los mecanismos de seguridad pasiva, la resistencia individual de la víctima y la adecuada atención sanitaria tras el siniestro, entre otros.

Por su parte, la tasa de mortalidad por LCT expresa el número de fallecidos por cada N habitantes en un determinado periodo de tiempo. Para Redondo *et al.*, esta tasa es el resultado de la combinación de los cuatro componentes basales de que consta la cadena epidemiológica de las LCT: la exposición, la accidentalidad, la lesividad y la letalidad (Redondo *et al.*, 2000).

Algunos de los indicadores de mortalidad recomendados en los estudios descriptivos son:

- Tasa de mortalidad por lesión por accidente de tráfico por 100.000 habitantes (N° de fallecidos por accidente de tráfico / N° de habitantes X 100.000).
- Tasa de mortalidad por lesión por accidente de tráfico por billón de vehículos-km recorridos (N° de fallecidos por LCT / N° vehículos-kilómetro recorridos).
- Razón de fallecidos por lesión por accidente de tráfico por 100.000 vehículos (N° de fallecidos por LCT / N° de vehículos censados X 100.000); que es el indicador más utilizado a nivel internacional (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2007).

A continuación se detalla la información disponible hasta la fecha sobre los indicadores de morbimortalidad por tráfico antes comentados.

2.1.1. Indicadores de exposición

a) Datos internacionales:

La magnitud de la exposición al tránsito resulta de la combinación de diversos factores, como la necesidad de utilizar la vía pública, la distancia a recorrer, el volumen de tráfico, los diferentes tipos de usuarios de las vías abiertas al tráfico rodado (vehículos a motor, peatones y ciclistas) y el nivel socioeconómico. Según la OMS, en los 30 estados miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OECD), el número de vehículos a motor aumentará en un 62% entre 2003 y 2012, para llegar a 55 millones. Estados Unidos (USA), es el país con mayor número de vehículos en stock con 234,5 millones y una tasa de motorización de 783

vehículos por 1000 habitantes, según datos de 2006. Le siguen la Unión Europea de 27 países (UE-27) con 229,8 millones de vehículos y 464 vehículos por 1000 habitantes de tasa de motorización, Japón con 68.9 millones y 539 por 100 habitantes respectivamente y más de lejos, China y Rusia. (Eurostat, 2009; European Commission, 2009). No obstante, en el año 2008 se ha detectado, con respecto a 2007, un descenso en el número de nuevos vehículos registrados tanto para el transporte privado como para el de mercancías, probablemente por el efecto de la crisis económica mundial. En USA, el descenso fue del 7% para los vehículos privados y del 14,8% para los de mercancías, en los países de la OECD del 6,7% y del 12% y en Europa del 7% y del 14,8% respectivamente (OECD, 2008).

Los países en desarrollo (economías emergentes) son los que están experimentando una más rápida motorización. En China, el número de vehículos se cuadruplicó entre 1990 y 2002 hasta llegar a más de 55 millones, y en Tailandia casi se cuadruplicó entre 1987 y 1997, pasando de 4,9 millones a 17,7 millones registrados. Pese a la rápida motorización de estos países, los escasos ingresos familiares no les permiten adquirir vehículos de cuatro ruedas, por lo que la principal forma de exposición es como conductores de Vehículos de Dos Ruedas a Motor (VDRM), como pasajeros de transporte público y como ciclistas. La OMS prevé que los asiáticos serán los que experimenten un mayor crecimiento del parque de vehículos a motor de dos y tres ruedas en un futuro inmediato. Esto conllevará un mayor riesgo de accidentes, pues se ha constatado que a medida que aumentan las tasas de motorización en el mundo, muchos países no prestan suficiente atención a la seguridad de los usuarios más vulnerables de las vías de tránsito: peatones, conductores de VDRM y ciclistas (Peden *et al.*, 2004; OMS, 2009a).

Por otro lado, en el año 2006, los países con mayor número de kilómetros en su red de carreteras en números absolutos eran USA (6.463.000 Km), la Unión Europea de 27 países (EU-27) (5.000.000 Km), China (2.283.000 Km), Japón (1.190.000 Km) y Rusia (755.000 Km). USA y la UE-27 son las regiones con mayor número de kilómetros de autopista construidos. (European Commission, 2009). Si analizamos estos datos en términos relativos (km de red viaria por cada 1000 km² de extensión), las regiones con mayor infraestructura viaria en el año 2000, fueron la ciudad de Macao en China, con 12.756 Km/1000 km², Singapur, con 4.584 Km/1000 km², Europa con 1.063 Km/1000 km² y USA con 412 Km/1000 km². Por el contrario, las regiones con menor número de kilómetros de red viaria por cada 1000 km² son: Nepal, África, Turkmenistan, en Asia Central y Papua Nueva Guinea, en Oceanía, todos ellos con cifras por debajo de los 65 km/1000 km² (United Nations, 2008).

b) Datos de España:

Según los datos del informe del Anuario Estadístico General de la DGT de 2009, España cuenta con un parque móvil de automóviles y ciclomotores de 30.855.969, de los que cerca de 22 millones son turismos. Respecto al año 2008, dicho parque ha disminuido en un 0,37 %. No obstante, continua ocupando una de las primeras posiciones de Europa en número de

vehículos; es el quinto país después de la República Checa, Alemania, Italia y Francia (Eurostat, 2008). El número de motocicletas es el que más ha aumentado respecto al año anterior, con un 4,23%. La tasa de vehículos por 1000 habitantes en 2009 en nuestro país, fue de 673, lo que representa un discreto descenso con respecto a años anteriores (684 vehículos / 1000 hab. y 685, en 2007 y 2008, respectivamente), (Figura 2) (DGT, 2009a).

El número de conductores con permiso vigente que a 31 de diciembre de 2009 figuraba en el Registro de Conductores e Infractores era de 25.713.071. Si se incluyen las licencias para personas con movilidad reducida y las licencias para conducir vehículos agrícolas, esa cifra asciende a 25.732.387. El incremento total en el censo de conductores, excluyendo las licencias, en el año 2009 respecto al año anterior, fue del 8,69%. El censo de hombres conductores se incrementó en un 9,95% y el de mujeres en un 6,85% (DGT, 2009b).

Según el informe de 2009 sobre las principales cifras de la siniestralidad vial en España de la DGT, nuestra red de carreteras contaba en 2008 con 165.093 Km, de los que 25.472, eran de titularidad estatal, 70.935 Km pertenecían a Comunidades Autónomas (CC.AA) y 68.686 Km a Diputaciones y Cabildos. Del total de kilómetros de la red, 2.972 Km, correspondían a autopistas de peaje, 10.041 Km a autovías y autopistas libres de peaje y el resto a carreteras de doble calzada y convencionales. En 2008, el mayor incremento en el número de kilómetros construidos respecto a años anteriores lo experimentaron las autovías y autopistas libres de peaje, sobre todo las de titularidad estatal.

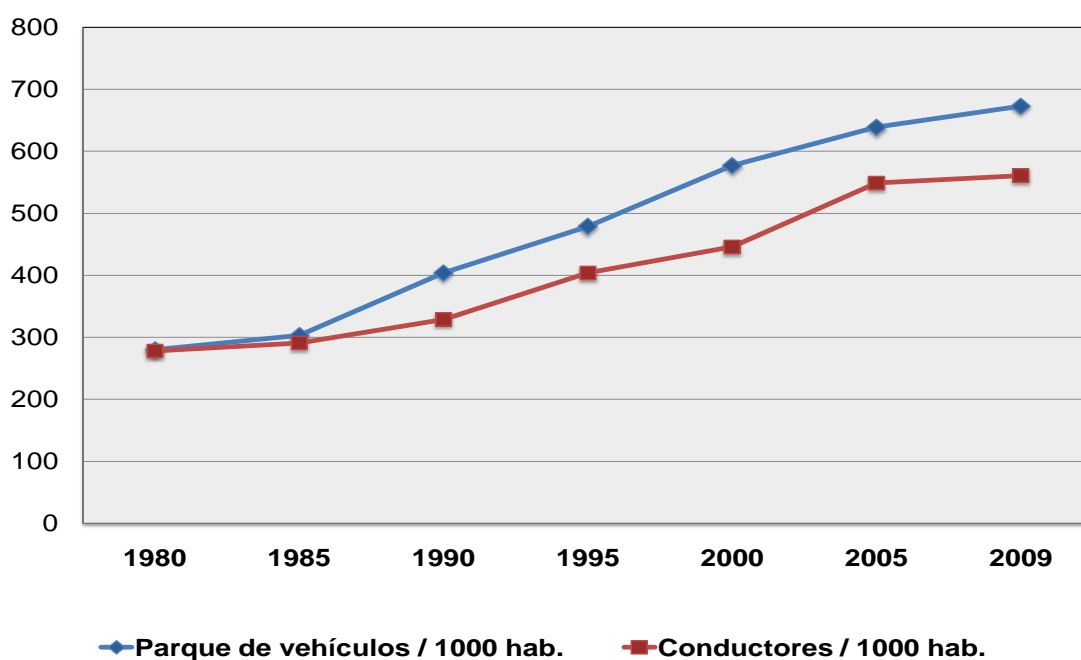
Con respecto a la UE de 27 países en 2005, el número de kilómetros de red viaria por 100.000 habitantes en España fue de 27 y de 23 por 1000 Km² de superficie; lo que lo situaba respectivamente en la 4ª y la 8ª posición europea, para estos dos indicadores (Eurostat, 2009).

2.1.2. Indicadores de accidentalidad

a) Datos internacionales:

Los datos disponibles sobre accidentalidad son en general escasos y difíciles de obtener, pues se tiende a registrar únicamente los accidentes que producen lesionados, heridos graves y fallecidos. Así, las diferencias entre países con respecto a la validez y cobertura de sus registros de accidentes hacen poco fiables las comparaciones internacionales. Según datos de las estadísticas del *International Transport Forum*, en 2007, los países con mayor accidentalidad en números absolutos fueron: Estados Unidos (USA) con 1.748.000 accidentes, EU-26 con 1.267.100, Japón con 832.500 y Turquía con 825.600 accidentes al año. Todos ellos han experimentado un descenso en el número de accidentes respecto al año 2006, a excepción de Turquía, donde se han incrementado un 13,3% y de Ucrania, que con 278.800 casi ha duplicado el número de accidentes respecto al año 2006 (OECD, 2007).

Figura 2: Parque de vehículos y número de conductores en España por 1000 habitantes, 1980-2009



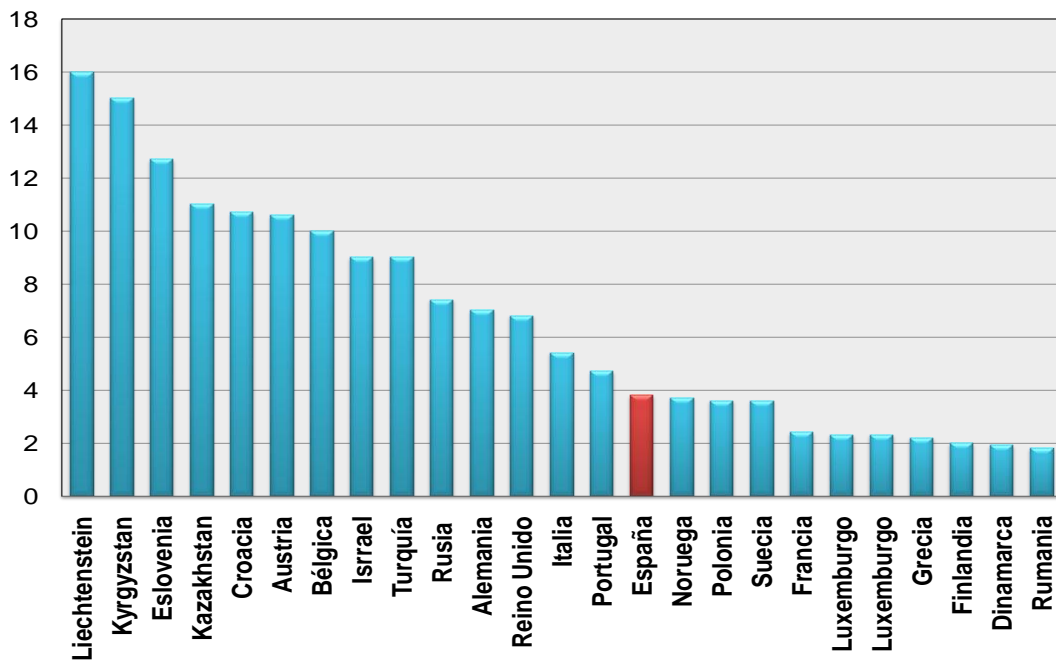
Fuente: DGT, 2009a y 2009b

Según datos de 2004, las mayores tasas de accidentalidad (expresadas como Nº accidentes / 1000 vehículos a motor) las presentan Liechtenstein con casi 16 accidentes /1000 vehículos, Kyrgyzstan con 15, y Eslovenia, con algo menos de 13. Entre los países con menores tasas de accidentalidad se encuentran Dinamarca, Finlandia, y Rumanía, todos con tasas inferiores a 2 accidentes / 1000 vehículos (*Economic Commission for Europe*, 2007), (Figura 3).

El número de accidentes en los países miembros de la UE ha presentado una tendencia decreciente desde 1991 hasta 2008, con un ligero repunte en el año 2000 (CARE, 2009) (Figura 4).

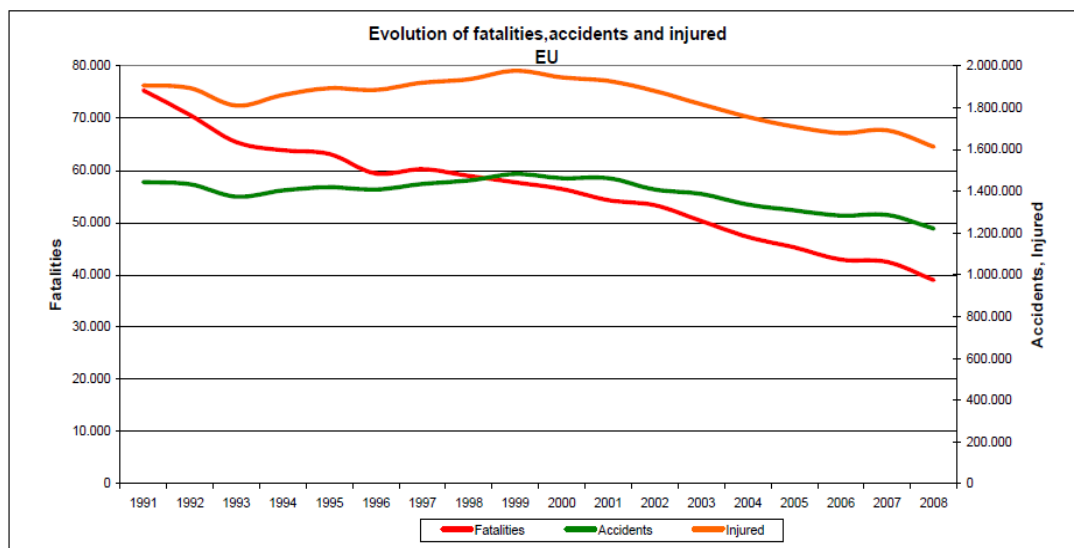
Por tasas de accidentalidad, en 2004, los países miembros de la Unión Europea (UE-27), con mayores tasas de accidentalidad fueron Austria, con más de 10 accidentes /1000 vehículos, Bélgica, con 10, y Alemania, con casi 7, y los países con las tasas más bajas fueron: Dinamarca y Rumanía con menos de 2 y, Finlandia y Grecia con unas tasas en torno a 2 accidentes/1000 vehículos (*Economic Commission for Europe*, 2007), (Figura 3).

Figura 3: Número de accidentes por cada 1000 vehículos a motor en diferentes países del mundo, 2004



Fuente: Economic Commission for Europe, 2007.

Figura 4: Evolución del número de accidentes, muertes y lesionados por AT en la Unión Europea (1991-2008)



Fuente: CARE, 2009.

b) Datos de España:

El número de accidentes en España ha presentado una trayectoria oscilante desde los años 60 hasta la actualidad. Entre 1962 y finales de los 80 presentaron una tendencia creciente, para disminuir a mediados de los noventa, donde volvieron a repuntar hasta el año 2000. Desde entonces la tendencia ha sido decreciente (Bel, 2007). En el año 2007 se produjeron en España 100.508 accidentes de tráfico, lo que supuso un ligero incremento (0,7%) respecto a los datos de 2006 en el que se registraron 99.800 accidentes (OECD, 2007). Como ocurre en el resto de países, el mayor número de accidentes tiene lugar en las zonas urbanas frente a las vías interurbanas (40.789 vs 47.462 respectivamente, según datos de 2009). La tasa de accidentalidad con víctimas (muertos y lesionados) de España en 2009 fue de 2,9 accidentes/1000 vehículos a motor (DGT, 2010), lo que representa un descenso cercano a un 24% respecto a la tasa la registrada en 2004 (3,8 accidentes/1000 vehículos), (DGT, 2004).

2.1.3. Indicadores de lesividad

a) Datos Internacionales:

Los datos sobre los traumatismos no mortales y la lesividad por AT son en general de peor calidad y menos fiables que los de traumatismos mortales. La evaluación de las lesiones consecuencia del tráfico y de su gravedad requiere cierta experiencia clínica, y en muchos países, es la propia policía la que registra el grado de gravedad del traumatismo en el lugar del accidente.

Por otro lado, existe una falta de armonización en el concepto de “lesión grave” en diferentes países. Para algunos, el concepto “lesión grave” se define como aquella que requiere atención hospitalaria. Para otros, aquella requiere atención hospitalaria al menos durante 24 horas o incluso periodos más prolongados (Peden, 2005).

Se estima que cada año entre 20 y 50 millones de personas resultan heridas por el tránsito. Según la encuesta realizada para la elaboración del Informe sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial de la OMS, la razón es de 1:20 entre víctimas mortales y traumatismos graves. Aplicando esta razón a las 1,27 millones de víctimas mortales que se producen cada año en todo el mundo, se obtienen 25,4 millones de personas que sufren traumatismos graves que requieren atención en un centro sanitario (OMS, 2009a).

Según datos de la UNECE en 2004, los países con mayor número de lesionados por 100 accidentes son Israel (205), Luxemburgo (156) y Chipre (152). Entre los países con menos lesividad se encuentran Malta con (8), Bosnia-Herzegovina (19) y Rumanía (81) (UNECE, 2004).

En Europa en 2006, 807.466 personas sufrieron LCT. La tendencia global en el número de lesionados desde 1997 hasta ahora ha sido decreciente. Los países que mayor descenso han

experimentado son Holanda, con un descenso de casi un 40% respecto a 1997, Dinamarca, Francia y Portugal, con descensos en torno al 30%, y Bélgica con un 20% (*European Road Safety Observatory*, 2008).

b) Datos de España:

La evolución en el número de lesionados por tráfico en España en los últimos 10 años ha sido oscilante. El menor número correspondió a los años 1993 y 1994 con 118.056 y 114.525 lesionados respectivamente y el mayor al año 2003 donde se produjeron 150.634 LCT. La lesividad en 2004 fue de 147 lesionados por cada 100 accidentes. En 2006, se produjo un repunte con 99.779 personas lesionadas, situándonos en cifras similares a los años 2000 y 2001 (CARE, 2009). Según los datos del último informe de Siniestralidad de la DGT, en los 88.251 accidentes de tráfico de 2009, se produjeron 13.923 heridos graves y 111.043 heridos leves (DGT, 2010). Por sexos, encontramos que la lesividad fue 3 veces mayor en varones que en mujeres para las lesiones graves, y cercana al doble en lesiones leves (INE, 2007). Los tipos de lesión más frecuentemente registrados como diagnóstico son: fracturas (57,3%), lesiones internas (21,3%), heridas (4,8%), esguinces (2,8%) y contusiones (2,7%). Los porcentajes son similares para hombres y mujeres, observándose las mayores diferencias en las fracturas (70% hombres y 67% mujeres), los esguinces (7% hombres y 11% mujeres), las heridas abiertas (21% hombres y 19% mujeres) y las contusiones (20% hombres y 22% mujeres), (DGT, 2004).

La población más frecuentemente afectada es la de 15 a 44 años, en especial el grupo de 25 a 29 años y más en carretera que en zona urbana (INE, 2007a).

Algunos de los indicadores de morbilidad de las LCT elaborados por el Grupo de Trabajo de la Sociedad Española de Epidemiología referidos al año 2004 (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2007) son:

- La tasa de altas hospitalarias por LCT por 100.000 habitantes, que fue de 120,2 en los varones y de 45,6 en mujeres. Las Comunidades con mayor tasa de altas hospitalarias en hombres fueron Castilla La Mancha, Ceuta y Melilla, y en mujeres Castilla la Mancha, Aragón y Valencia. Las Comunidades con menor tasa de altas hospitalarias por LCT tanto en hombres como en mujeres fueron Canarias y Madrid.
- La Tasa de altas hospitalarias por LCT con estancia ≥ 7 días por 100.000 habitantes (58,8 en varones y 21,3 en mujeres).
- La Tasa de altas hospitalarias por lesión con fractura de huesos largos por accidente de tráfico por 100.000 habitantes (11,1 en varones y 3,9 en mujeres).
- La Tasa de altas hospitalarias por lesión con traumatismo craneal por accidente de tráfico por 100.000 habitantes (20,4 en varones y 7,2 en mujeres).

2.1.4. Indicadores de letalidad y mortalidad

a) Datos Internacionales:

Actualmente, las LCT constituyen, con un volumen estimado de 1,2 millones de muertes al año, la novena causa de mortalidad en todo el mundo. Cada día mueren más de 3000 personas por LCT y más del 50% son adultos jóvenes de entre 15 y 44 años. La OMS estima que de no tomarse medidas inmediatas, las LCT se convertirán en la quinta causa de mortalidad en el año 2030 con unos 2,4 millones de muertes al año (OMS, 2009a). No obstante, existen marcadas diferencias en la mortalidad en función del sexo, la edad, el nivel de ingresos del país o región y el tipo de usuario de la vía abierta al tráfico rodado.

Con respecto a las diferencias por sexo, para todos los grupos de edad la cifra de muertes es mayor en varones que en mujeres. En el año 2002, la tasa de mortalidad por tránsito fue de 27,6 / 100.000 en varones y de 10,4 / 100.000 en mujeres. El 73% de las muertes por tránsito de ese año se dieron en varones (Peden *et al.*, 2004).

La mayor parte de las víctimas mortales corresponden a países de ingresos bajos y medios que tan sólo tienen el 48% de los vehículos del mundo. Sus tasas de letalidad (por 100.000 habitantes) son de 21,5 y 19,5, respectivamente, en comparación con el 10,3 de los países de ingresos altos (OMS, 2009a). En los países de ingresos bajos y medios, las mayores tasas de mortalidad se dan en población de 60 y más años, frente a los países de ingresos altos, donde la mortalidad afecta mayoritariamente a la población de 15 a 29 años. Algunas de las razones que explican estas desigualdades en detrimento de los países más pobres son el espectacular crecimiento que está experimentando en ellos el número de vehículos a motor durante los últimos años, no acompañado de las necesarias mejoras en las infraestructuras viales; todo ello se une a una inadecuada infraestructura de la Salud Pública y a un pobre acceso a los servicios de salud (Nantulya, 2002).

Cerca de la mitad de las personas que fallecen por LCT son peatones, ciclistas y usuarios de VDRM. Son los comúnmente denominados “usuarios vulnerables” de las vías de tránsito. En los países de bajos ingresos, son ellos el grupo de usuarios que sufre mayores tasas de mortalidad, sobre todo en población joven. Por el contrario, en los países desarrollados, la mayor mortalidad se da en los ocupantes de vehículos (conductores y pasajeros) (Sharma, 2008).

Las mayores tasas de mortalidad por AT a nivel mundial se concentran en los países de las regiones de África y Mediterráneo Oriental, con tasas de 32 por 100.000 habitantes. Por contra, los países de Europa son los que tienen la menor tasa de mortalidad (13,4 por 100.000 habitantes), seguido de los países del Pacífico Occidental (15,7 por 100.000 habitantes),

América (15,8 por 100.000 habitantes) y Asia Sudoriental (16,6 por 100.000 habitantes), (OMS, 2009a).

Desde 1994 hasta el 2004, la mortalidad por LCT no se ha comportado de igual modo en Europa, los países miembros de la United Nations Economic Comissions for Europe (UNECE) y Estados Unidos (Figura 5). Así, mientras que en los dos primeros grupos de países se ha producido un descenso en torno a un 15%, en Estados Unidos la mortalidad ha permanecido más o menos estacionaria, en torno a 13,9 fallecidos / 100.000 habitantes (*Economic Commission for Europe, 2007*).

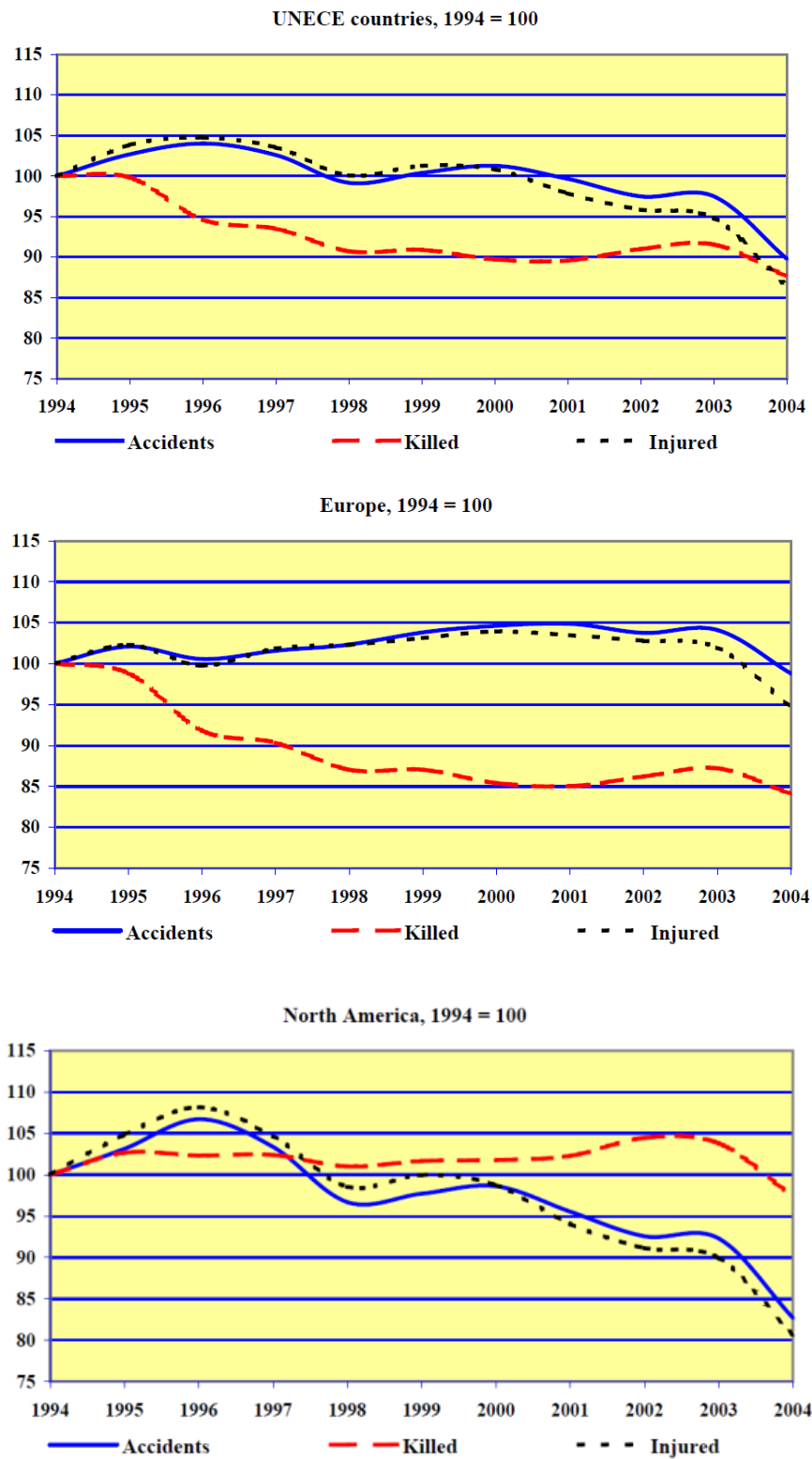
Desde 1997 hasta 2006, la mortalidad global en Europa por LCT ha descendido en un 29%, pasando de un total de 56.400 defunciones en 1997 a 39.500 en 2006. No obstante, al igual que ocurre a nivel mundial, existen diferencias en función del sexo, la edad, el país y el tipo de usuario. Según el sexo, en Europa la mortalidad es 3,5 veces mayor en los varones que en las mujeres, y son éstas las que han experimentado un descenso más marcado en el número de muertes (34% vs 22% de los varones). Con respecto a la edad, los grupos más afectados son el de 25 a 64 años, seguido por el de 16 a 24 años. Este segundo grupo es el que ha experimentado en los últimos 10 años un mayor descenso en la mortalidad, con unos 2700 fallecidos menos respecto a 1997.

Para todos los grupos de edad, la mortalidad en varones es mayor que en mujeres (Figura 6), sobretodo en la población de 20 a 44 años (CARE, 2009; *European Road Safety Observatory, 2007*).

En Europa se produjeron, en 2007, 8,6 muertes por LCT por 100.000 habitantes. Los países con mayor mortalidad fueron Polonia, Grecia y Eslovenia todos ellos con más de 10 muertes / 100.000 habitantes. Los que menor mortalidad registraron fueron Suecia, Reino Unido y Netherlands con cifras en torno a 4 (International Traffic Safety Data and Analysis Group; IRTAD, 2009), (Figura 7). En los últimos 10 años la tendencia ha sido descendente para todos los países miembros, excepto Lituania, dónde se han incrementado en un 1%. Los mayores descensos de la mortalidad por LCT han tenido lugar en Portugal (62% menos), Francia (44%) y Dinamarca y Luxemburgo (ambos con un 40%). España, con una reducción en los últimos 10 años del 27 % ocupa una posición intermedia, junto con Estonia, Eslovenia y Eslovaquia. (European Commission, 2009; European Road Safety Observatory, 2008).

Atendiendo a la distribución de muertes por tipo de usuario observamos que, el 51,2% de las defunciones por LCT en Europa son de ocupantes de turismos (conductores y pasajeros), seguido por peatones (18,3%) y motociclistas con (13,5%). Es llamativo como a lo largo de la última década todos los usuarios de las vías de tránsito han visto disminuida su mortalidad excepto los usuarios de motocicletas, en los que se ha incrementado en un 17,3.

Figura 5: Evolución de la accidentalidad, lesividad y mortalidad por tráfico desde 1994 – 2004 en países de la UNECE, Europa y Norte América



Fuente: Economic Commission for Europe, 2007.

En los varones, la mayor parte de la mortalidad se da como conductores de turismos mientras que en las mujeres se da como pasajeras (*European Road Safety Observatory*, 2008).

b) Datos de España:

En el año 2008 se produjeron en España 93.161 AT, en los que fallecieron 3.100 personas en los 30 días siguientes al accidente. En el 8,3% de estos AT se produjo más de una defunción, y el 0,5%, más de tres. El índice de gravedad (muertes por 100 AT con víctimas) en 2008 fue de 3,3, y el de letalidad (muertes por 100 lesionados), de 2,3.

Según datos del INE en 2007, la mayor tasa de mortalidad por LCT se dio en jóvenes de 15 a 34 años, en especial en el grupo de 20 a 24, donde alcanzó 13,4 muertes por 100.000 habitantes. Por sexos, la mortalidad fue mayor en varones (13,5 por 100.000 habitantes) que en mujeres (3,5). Según datos del Ministerio de Sanidad y Consumo de 2007, en el año 2004 murieron 13,4 varones por cada 100.000 vehículos registrados, frente a 4,1 mujeres.

Las LCT son la primera causa de Años Potenciales de Vida Perdidos (APVP) en varones y la segunda en mujeres, con tasas de 47,7 y 20,1, respectivamente (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2007). Por grupos de edad observamos que, en los varones, la mayor tasa de mortalidad corresponde al grupo de 20 a 24 años (21,5 por 100.000), seguido del de 25 a 29 (18,2) y del de mayores de 75 años (18,8). En las mujeres el grupo etario de mayor mortalidad es el de las mayores de 75 años (7,3), seguido por los grupos de 70 a 74 y de 15 a 19 (6,4 y 5,5, respectivamente).

La tendencia en el número de víctimas mortales por LCT en nuestro país, tomando como base el año 1990, se ha caracterizado por un primer periodo de descenso entre 1990 y 1994, con una reducción del 33% en la cifra de fallecidos, seguido por un periodo estacionario entre 1995 y 2003 y, finalmente, un nuevo descenso (de un 43%) entre 2004 y 2008. El mayor descenso lo ha experimentado el grupo de 15 a 24 años.

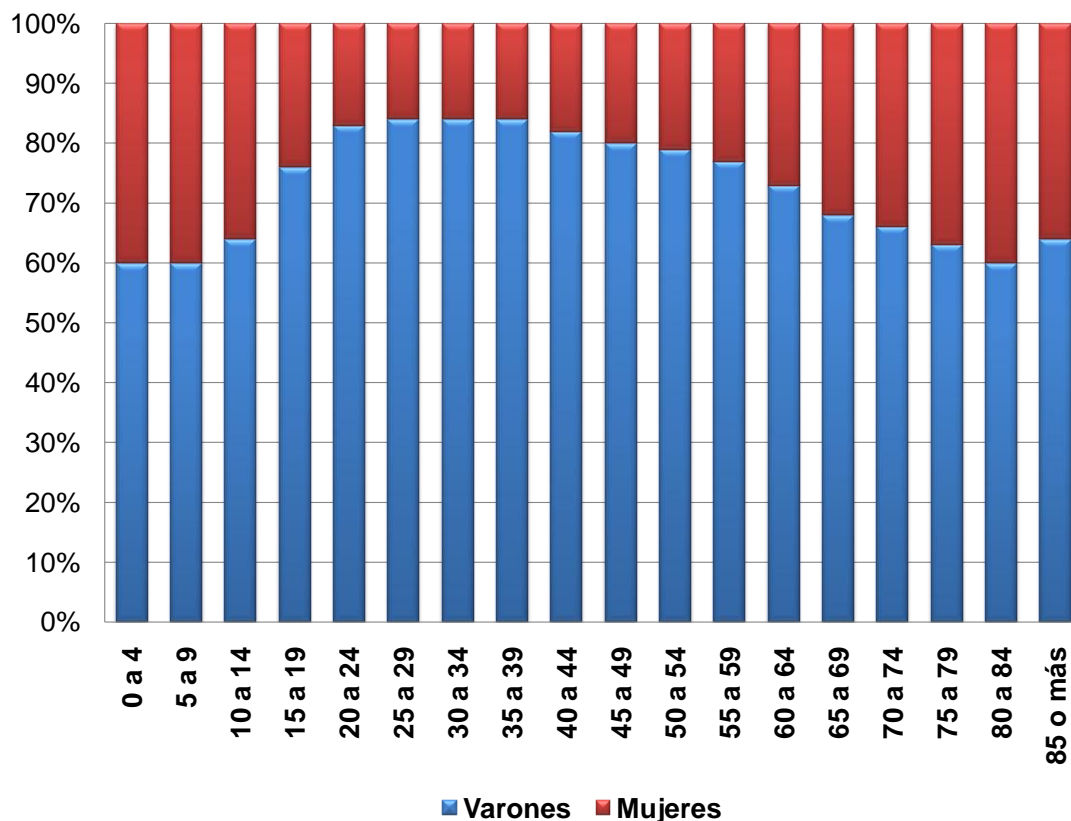
Atendiendo al tipo de vía, la mortalidad en carretera es mayor que en zona urbana. En 2008, el 80% de las víctimas mortales se produjeron en carretera, sobre todo en vías interurbanas distintas a autovías y autopistas.

La mortalidad es mayor en los meses de Julio y Agosto. El promedio diario de muertes para ambos meses, según datos de la DGT de 2008, fue de 10 y la media para el resto del año se situó en 9. Respecto a los días de la semana, son sábado y domingo los que acumulan el mayor número de víctimas mortales: 522 y 574 en 2008 (el 34,5% del total).

Con respecto al tipo de usuario, encontramos diferencias según se trata de carretera o zona urbana. Según datos del INE de 2007, en carretera son los usuarios de turismo (conductores y

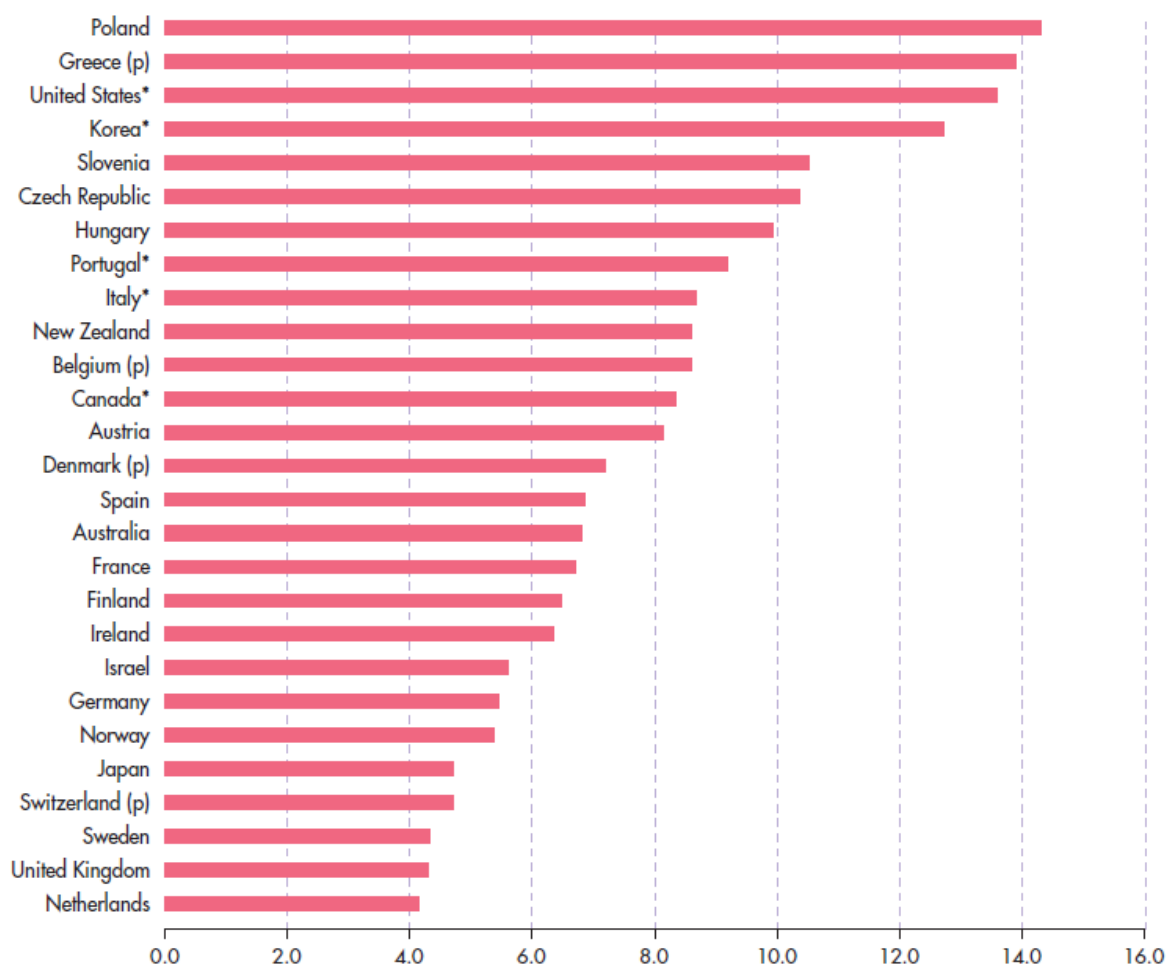
pasajeros) los que registran un mayor número de defunciones (1.695). Le siguen los conductores y pasajeros de motocicletas (417) y los peatones (287). En zona urbana, el grupo con un mayor número de muertes fueron los peatones (304), seguido por los usuarios de motocicletas y de turismos (161 y 126, respectivamente) (INE, 2007b).

Figura 6: Distribución de muertes por LCT por grupos de edad y sexo en Europa 2005



Fuente: European Road Safety Observatory, 2007.

Figura 7: Accidentes de tráfico fatales por 100.000 habitantes en 2008



Fuente: IRTAD, 2009

2.1.5. Discapacidad

a) Datos Internacionales:

La discapacidad, al igual que ocurría con la lesividad, es otro de los indicadores cuya información es escasa y de baja fiabilidad, incluso en países en los que se elaboran estadísticas anuales sobre mortalidad por tránsito (Ameratunga, 2006).

Los AT causan entre 20 y 50 millones de traumatismos no mortales al año, que son causa importante de discapacidad. La cifra estimada de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) atribuibles a las LCT fue de 38,4 millones en 2002, lo que representa el 2,6% de todos los AVAD. Esto los sitúa en el noveno puesto del listado de causas de morbilidad y lesiones en todo el mundo.

Según las predicciones de la OMS en 2020, las lesiones causadas por el tránsito pasarán a ocupar la tercera posición en el listado de causas de AVAD (sólo por detrás de la cardiopatía isquémica y la depresión unipolar grave) y la segunda en los países de ingresos bajos y medios. La cifra de AVAD aumentará a 71,2 millones, lo que supondrá un 5,1% de la carga mundial de morbilidad. En la Unión Europea, más de 150.000 personas quedan discapacitadas de por vida por causa del tránsito (Peden *et al.*, 2004).

Al igual que ocurre con la mortalidad, la mayor morbilidad corresponde a varones; que acumulan el 70% de todos los AVAD por LCT, en especial, al grupo de edad de 15 a 44 años.

b) Datos de España:

En 1999 aproximadamente un 4% de todas las discapacidades presentes en la población española entre 6 y 64 años se debieron a problemas causados por un AT (Peiró, 2006). Según la Encuesta de Discapacidad, Autonomía Personal y Situaciones de Dependencia del INE de 2008, los AT son responsables del 1,9% del total de causas de discapacidad. La tasa de discapacitados por LCT por 1000 habitantes fue de 2,1 en varones y 1,7 en mujeres. Entre los principales motivos de discapacidad por LCT se encuentran los problemas osteoarticulares, seguidos de los relacionados con el sistema nervioso.

Por grupos de edad, son las personas de 80 o más años las que mayores tasas de discapacidad soportan por LCT, seguido del grupo de 45 a 64 años, con 3,25 y 2,74 discapacitados por 1000 habitantes respectivamente (INE, 2008).

2.1.6. Coste

Es evidente que el problema de las LCT comporta costes a diferentes niveles: pérdida de vidas humanas, pérdidas económicas en la media de ingresos de aquellas familias cuyo cabeza de familia resulta discapacitado o fallece en AT, estrés psicológico, coste de la asistencia sanitaria, etc. En general, no se dispone de mucha información sobre los costes derivados de las LCT, en especial de su coste social y familiar. Al margen de los costes directos (debidos al tratamiento médico, el fallecimiento y los daños o discapacidades sufridas) y los indirectos (derivados de la pérdida de producción para la familia y la sociedad) hay que tener en cuenta el coste, intangible, en dolor y sufrimiento (Sivack, 2008).

a) Datos Internacionales:

A nivel mundial, las lesiones y discapacidades resultado de las colisiones suponen un importante gasto para las economías, que representa entre el 1% al 3% del Producto Interior Bruto (PIB) anual de un país.

Tabla 2: Costes de los accidentes de tráfico por regiones del mundo (en billones de dólares US)

REGION DEL MUNDO	PIB regional 1997	Costes estimados de AT anuales	
		PIB	Costes
África	370	1 %	3,7
Asia	2454	1 %	24,5
América Latina / Caribe	1890	1 %	18,9
Oriente Medio	495	1,5 %	7,4
Europa Central / Este	659	1,5%	9,9
SUBTOTAL	5615		64,5
Países altamente motorizados	22665	2%	453,3
TOTAL	--	--	517,8

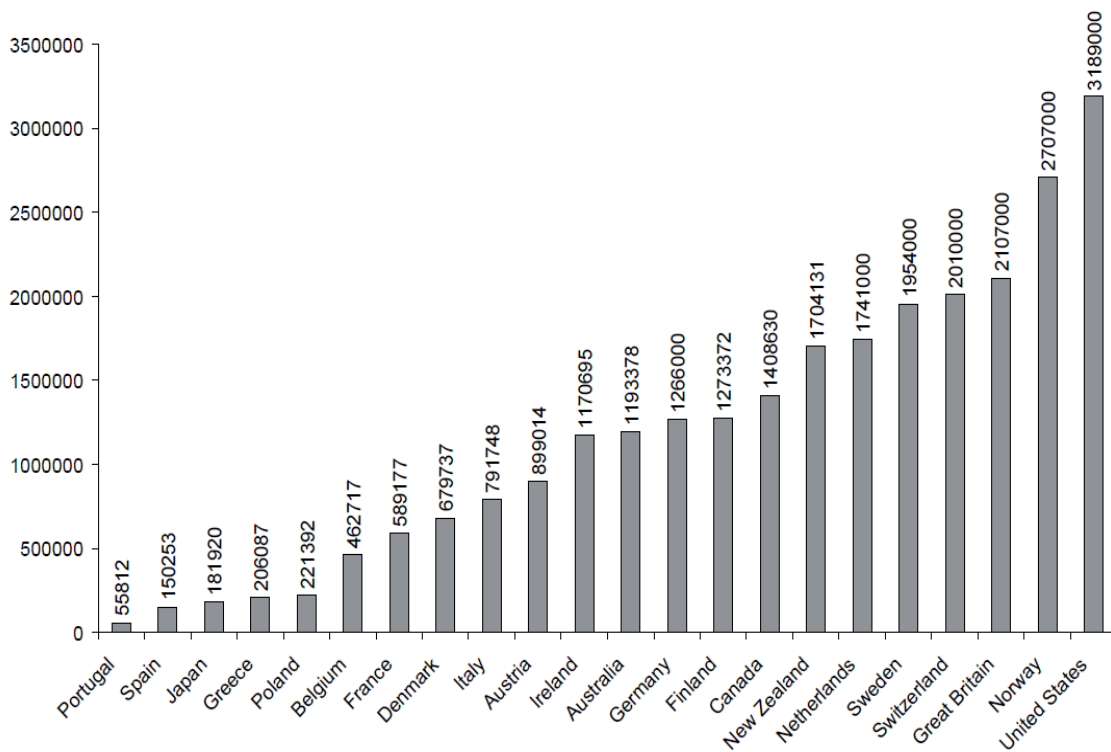
Fuente: Jacobs et al., 2000.

El gasto mundial anual por LCT se estima en 518.000 millones de dólares (361.177 millones de Euros). En los países en desarrollo, este gasto asciende a 100.000 millones de dólares (69.725 millones de Euros), el doble de la cifra anual destinada a asistencia para el desarrollo (OMS, 2009a; Ameratunga, 2006; Jacobs, 2000; Naciones Unidas, 2003). En los países de altos ingresos, el 80% del total de costes son atribuibles a las lesiones no fatales (Sharma, 2008). En Estados Unidos, el coste anual ascendió en 2000 a 230.600 millones de dólares (160.786 millones de Euros); el 2,3% de su PIB anual. De ellos, un 63,3% correspondieron a la pérdida de productividad en el trabajo y en el hogar, costes de los servicios médicos y de emergencia, costes legales y administrativos. El 37,7% restante son costes atribuibles fundamentalmente a la propia lesión o la discapacidad (*National Highway National Traffic Administration; NHTSA, 2000*).

Entre los países con menor gasto anual por LCT se encuentran los países de la Costa Sur de África, Oriente Medio y China, todos con cifras inferiores a los 13 millones de dólares (Robertson, 2006).

En la UE, el coste económico derivado de las más de 45.000 defunciones anuales por LCT asciende a más de 250 billones, lo que representa el 2% del PIB (Eksler, 2008). Entre los países europeos con mayores costes asociados a muertes por LCT se encuentran Noruega, Gran Bretaña y Suecia, con cifras por encima de los 2 millones de euros al año. En el extremo opuesto se sitúan Grecia, España y Portugal (Figura 8), (*European Transport Safety Council, 2007*). En el año 2003, el coste de los AT con víctimas mortales en toda Europa fue de 1.798.754 euros, y el de los AT no mortales, de 53.736 euros. En ambos casos, las partidas más numerosas fueron, por orden decreciente, las pérdidas de producción, las pérdidas en capital humano, los costes de la propia discapacidad o daño y los costes médicos (*Victoria Transport Policy Institute, 2009*).

Figura 8: Coste de las muertes por LCT en algunos países 2002



Fuente: European Transport Safety Council, 2007

b) Datos de España:

En España, en 2004, los AT supusieron un coste medio de unos 15.000 millones de euros, cuatro veces mayor que el importe destinado a mantenimiento de las redes de carreteras estatales y autonómicas. En los últimos diez años los siniestros de tráfico han representado un coste total entre 105.000 y 144.000 millones de euros. Se trata, sin duda, de unos costes que ponen en evidencia la necesidad de destinar un mayor esfuerzo financiero a la prevención de los AT (Moclús, 2008).

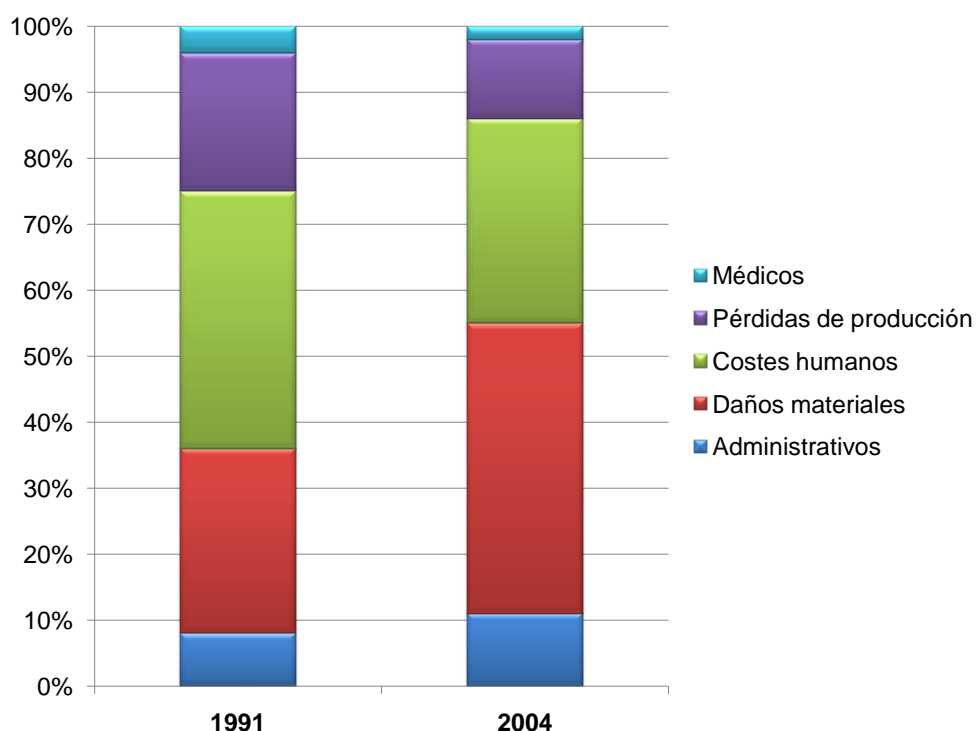
Según otro informe sobre el coste de los AT en España en 2004, realizado por Lladó *et al.*, para la Fundación Real Club del Automóvil de Cataluña (RACC), los mayores costes correspondieron al capital humano (coste familiar, costes para la empresa o lugar de trabajo, costes para el estado) que ascendieron a 4.314 millones de euros, seguidos de las partidas destinadas a daños materiales (4.016 millones de euros), coste de secuelas y discapacidades (427 millones de euros) y costes médicos y hospitalarios (154 millones de euros). Se estima que el coste de una víctima mortal fue de 565.059 euros, el de un herido grave 118.681 euros y el de un herido leve 32.355 euros. El coste promedio de una víctima en ese año fue de 63.151 euros (Lladó, 2004).

Dentro de los lesionados graves, los costes difieren mucho en función de las secuelas. En los casos de gran invalidez, que representan el 0,23% de todos los lesionados, los costes por víctima ascienden a 1.322.091 euros, de los que su mayor parte se destinan al tratamiento de

las secuelas y discapacidades para favorecer su reinserción (en especial los costes post-rehabilitación y las modificaciones en la vivienda). Estos gastos son aún mayores si los referimos a jóvenes de entre 15 a 29 años, donde el coste de una víctima con gran invalidez supera los 2 millones de euros (RACC, 2007). El coste por víctima en el caso de lesionados leves fue de 32.355 euros al año, con escasas diferencias en la población general con respecto al grupo de jóvenes de 15 a 29 años (Lladó, 2004).

No obstante, desde 1991 hasta 2004 se observa una evolución en el peso relativo de los diferentes elementos que intervienen en el coste total de los AT. Se ha producido un incremento en los costes materiales, pero han descendido los administrativos, médicos, humanos y de producción (Figura 9). Todo ello muestra que en España, han disminuido significativamente los AT de mayor severidad y han aumentado los AT con daños materiales y heridos leves (Moclús, 2008).

Figura 9: Importancia relativa de las diferentes componentes del coste económico total de los accidentes de circulación en España. Comparación entre los años 1991 y 2004



(Fuente: Moclús, 2008)

3. EPIDEMIOLOGIA ANALÍTICA DE LAS LCT

3.1. MODELOS CAUSALES

El estudio de las causas de los AT se remonta a comienzos del siglo XX cuando Bortkiewicz estudió la frecuencia de muertes por coces de caballo, concluyendo que los accidentes eran sucesos totalmente aleatorios sobre los que los humanos no podían tener ningún control (Elvik, 2004). Con el paso del tiempo se fueron sucediendo otros planteamientos causales en la producción de accidentes, que defendían el análisis racional de los diferentes factores o circunstancias involucrados en su producción, lo que condujo, a partir de 1939, a desarrollar diferentes modelos con los que identificar el origen de los mismos y en última instancia, reducir su número o evitarlos (Lehto, 1991).

Desde el ámbito de la seguridad vial, uno de los mayores logros residió en el cambio en la forma de concebir el “accidente” como hecho fortuito y casual, por un hecho predecible y prevenible. Esto permitió incorporar el enfoque científico al problema de los AT y a reducir la siniestralidad de los países con mayores tasas de motorización a partir de 1960 (Peden *et al.*, 2004; González, 2007).

Las LCT son el resultado final de la transferencia de distintas formas de energía (térmica, cinética o mecánica) liberada en el momento del accidente al cuerpo humano. Entre las posibles causas de su elevada morbimortalidad destaca la pervivencia de un modelo causal obsoleto e ineficaz que atribuye las “causas” de las LCT a la conducta humana en exclusiva (Plasencia, 2003). Sin embargo, el comportamiento humano está regido no sólo por nuestros conocimientos y capacidades, sino también por el entorno. El entorno se compone a su vez de una compleja interacción de características físicas, sociales, económicas y demográficas (Peek, 2003). Factores dependientes del entorno, como el diseño y trazado de la calzada, el tipo de vehículo, las normas de tránsito y los medios para hacerlas cumplir, ejercen, entre otros factores, una gran influencia sobre nuestra conducta al volante.

Así, desde hace ya varias décadas, se ha impuesto la necesidad de construir modelos explicativos de los AT y sus consecuencias, que sean capaces de identificar los distintos factores causales que intervienen en su producción, así como las interrelaciones existentes entre ellos. Lehto y Salvendy (1991), recopilaron de diferentes autores hasta 54 diferentes modelos explicativos de las LCT, que agruparon en 3 grandes grupos: Modelos Generales; Modelos dependientes del Factor Humano y Modelos sobre los Mecanismos Lesionales, (Tabla 3).

Tabla 3: Modelos Causales de Accidentes

CLASIFICACIÓN DE LOS MODELOS CAUSALES DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO
I. MODELOS GENERALES
<ul style="list-style-type: none"> - Modelos secuenciales - Modelos epidemiológicos - Modelos de transferencia de energía - Modelos de sistemas - Modelos de procesamiento de información humana - Modelo de errores humanos
II. MODELOS DE ERRORES HUMANOS Y COMPORTAMIENTOS INSEGUROS
<ul style="list-style-type: none"> - Modelos de comportamiento - Modelos de toma de decisión
III. MODELOS SOBRE MECANISMOS LESIVOS
<ul style="list-style-type: none"> - Modelos sobre aplicación de técnicas

Fuente: Adaptado de Lehto y Salvendy (1991)

Elvik propone una clasificación más simplificada de los modelos causales que diferencia cinco teorías que se sucedieron cronológicamente en el último siglo:

1) **Teoría de los accidentes como sucesos aleatorios:** fue una primera aproximación explicativa al fenómeno de los accidentes en general. Tuvo su máximo exponente en Bortkiewicz, quien en su libro “La ley de los pequeños números”, concluyó que los AT eran un fenómeno azaroso cuyo control no está al alcance del ser humano.

2) **Teoría estadística y de la propensión a los accidentes:** fue desarrollada Greenwood y Yule y predominó entre 1920 a 1950. Estos autores proponen que existen ciertas personas que estadísticamente presentan una mayor probabilidad de verse involucradas en AT. A estas personas se las identificada empleando diferentes tipos de test psicológicos.

3) **Teoría causal de los accidentes:** surge ante la falta de una explicación plausible hasta la fecha del porqué de los AT. Defendió la idea de que sólo encontrando las causas reales de éstos, sería posible su prevención, y concluye que los accidentes son sucesos multicausales, en los que el factor humano es determinante, pero no el único.

4) **Teoría de sistemas y teoría epidemiológica:** surge a partir de 1950 y tuvo su auge en los años sesenta y setenta. El argumento básico de esta teoría era que los accidentes son el resultado de desajustes en el complejo sistema formado por el ser humano y los elementos técnicos del transporte (carretera, el vehículo, volumen de tráfico, etc.). El control de estos elementos condujo a importantes reducciones en el número de víctimas por AT.

Paralelamente a la teoría de sistemas surge la teoría epidemiológica que, basándose en la experiencia de las enfermedades infecciosas, defiende que son tres los factores que interactúan en un AT. El huésped o víctima del accidente, el agente o energía transferida y el entorno o lugar del accidente. El primer autor que propuso este modelo fue Gordon en 1949.

A partir de este planteamiento original, la modelización epidemiológica de estos tres grupos de factores se ha desarrollado desde una doble perspectiva: ecológica e individual.

La perspectiva ecológica surge como la mejor aproximación para evaluar el efecto, sobre la frecuencia y gravedad de los AT, de variables como el estado del tiempo, el consumo de combustible, el número de vehículos a motor registrados, la densidad de tráfico, etc., cuya estimación se hace exclusiva o preferentemente a nivel ecológico o poblacional (Vorko, 1991).

La inclusión de estas variables en los modelos causales de los AT ha dado lugar a los llamados macromodelos, que emplean datos agregados para explicar y predecir el volumen de AT y sus consecuencias. En una revisión de dichos modelos realizada por Hakim *et al.*, (1991), se identificaron, como principales variables determinantes del número de víctimas o lesiones, los vehículos-km recorridos, la población de vehículos, la renta (la tasa de desempleo parece estar relacionada de forma negativa con los AT con lesiones), el porcentaje de conductores jóvenes (a menudo relacionado con sus hábitos de consumo de alcohol), las políticas de intervención existentes (límites de velocidad, inspección periódica del vehículo, etc.) y la edad mínima para el consumo de alcohol.

Un tipo especial de macromodelo es el conocido como DRAG; "Demand of Road Use, Accidents and their Gravity" (Demanda de uso de carreteras, los accidentes y su gravedad). Este modelo establece relaciones a nivel ecológico entre la exposición en carretera, la frecuencia de accidentes y su severidad (Graudy, 1984; 2002). La información sobre estas variables se estructura en dos bloques: uno que incluye variables relacionadas con la exposición (consumo de combustible y uso de autopista) y otro bloque de variables

relacionadas con el accidente (Nº de accidentes, severidad, lesionados y fallecidos), (Van den Boosche, 2003). A este modelo se han ido incorporando diferentes variables y se ha mostrado efectivo para determinar las variables asociadas a una mayor accidentalidad en diferentes países. En España, la última actualización del Modelo DRAG en Julio de 2009, puso de relieve que las variables más fuertemente asociadas a una accidentalidad mayor fueron la exposición y el porcentaje de conductores noveles y, las menos asociadas, la presencia de agentes de tráfico y la introducción del carnet por puntos (Instituto Universitario de Investigación del Automóvil, 2009).

También en el ámbito de la epidemiología aplicada al estudio causal de los AT y sus consecuencias, pero partiendo de una aproximación individual, surgen modelos causales como el propuesto por Haddon en 1968 (Haddon, 1980; Haddon y Baker, 1981), conocido desde entonces como la Matriz de Haddon y ampliamente utilizado desde entonces, que ha ayudado a guiar investigaciones y al desarrollo de intervenciones. La matriz de cuatro columnas y tres filas (Tabla 4), combina los conceptos: salud pública de huésped, agente y ambiente como objetos de intervención, con los conceptos de prevención primaria, secundaria y terciaria (Izquierdo y Rodés, 1992):

- a) En las columnas vienen definidos los *factores* cuya interacción contribuye al proceso de lesión:
 - La columna del huésped se refiere a la persona en riesgo de lesión.
 - El agente de lesión es la energía transmitida al huésped a través de un vehículo (objeto inanimado) o vector (persona u otro animal).
 - El ambiente físico incluye todas las características del lugar en el cual ocurre el suceso (ej. la carretera).
 - El entorno socio-económico se refiere a normas y prácticas sociales y legales (ej. políticas acerca de permisos de conducir).

- b) En las filas se recoge la dimensión temporal mediante las distintas *fases* en las cuales es posible actuar:
 - Pre-colisión: hace referencia a aquellos factores que actúan antes de que se produzca el AT.
 - Colisión: se refiere a aquellos factores que actúan en el momento que se produce el AT.
 - Post-colisión: incluiría aquellos factores que modifican el pronóstico de las lesiones producidas, una vez que ha ocurrido el AT.

La construcción de una matriz como la propuesta por Haddon, presenta las siguientes ventajas (Haddon, 1968):

a) En cada celda se pueden organizar cuestiones o soluciones más específicas. Además, esto va a permitir solucionar interacciones entre los elementos incluidos en distintas celdas individuales y poder aplicar modelos matemáticos. Cada una de estas celdas contiene un número sustancial, amplio y complejo de factores, categorías de variables, y oportunidades para influir en los resultados.

Tabla 4: Matriz de fases y factores implicados en los accidentes de tráfico

		FACTORES			
		Individuo	Vehículo	Ambiente	Entorno socio-económico
FASES	Precolisión				
	Colisión				
	Postcolisión				
	Resultados	Daño a personas	Daño al vehículo / equipamiento	Daño al entorno	Daño a la sociedad

Fuente: Haddon, 1980

b) Permite identificar los recursos necesarios y los conocimientos científicos disponibles. En la matriz de Haddon se identifican, para cada una de las tres fases de la colisión (precolisión, colisión y postcolisión), los factores que condicionan la presentación o no de una lesión en factores personales, del vehículo y de las infraestructuras, del entorno físico y del entorno socioeconómico. Por ejemplo, en la fase precolisión, las fuentes de investigación incluyen alcoholismo, reventón de neumáticos, coeficientes de fricción de superficies en carretera o existencia de medidas legislativas sobre uso de elementos de seguridad. En la fase de colisión están los umbrales de lesión de conductores y otros pasajeros, la integridad dinámica del equipamiento del vehículo, el diseño de carreteras o el cumplimiento de medidas legislativas sobre protección. En la fase de postcolisión, las fuentes de investigación incluyen generación de señales de emergencia y otras comunicaciones, transporte de emergencia, atención médica de emergencia, levantamiento o retirada de restos, y el trabajo de la policía.

c) Así, identificando intervenciones que encajen dentro de cada celda de la matriz se puede generar una lista de estrategias para delimitar una variedad de lesiones.

Basándose en el modelo de Haddon, Runyan propuso en 1998 ampliar la Matriz de Haddon en una tercera dimensión, que tuviera en cuenta la política social a la hora de adoptar una u otra estrategia en la prevención de accidentes. Así, esta tercera dimensión estaría compuesta por los siguientes criterios que ayudan en la toma de decisiones sobre estrategias preventivas: efectividad, coste de la intervención, equidad, preferencias de los individuos afectados o la comunidad y factibilidad (Runyan, 1998).

Finalmente, también desde el abordaje epidemiológico de la causalidad de los AT y sus consecuencias se plantea el modelo de la cadena epidemiológica de las LCT. Dado que será éste el enfoque sobre el que se basará el abordaje metodológico empleado en la presente tesis doctoral, se describirá con más detalle en un apartado específico.

5) **Teoría conductual de los accidentes:** se desarrolla fundamentalmente a partir de los años ochenta. Propone que los factores más importantes relacionados con el accidente son la evaluación del riesgo por parte del sujeto y su adaptación a éste. La teoría conductual más paradigmática es la llamada “Teoría de la Homeostasis del Riesgo” de Gerald Wilde. Según esta teoría, los AT son un problema de difícil solución. Un conductor que percibe una situación de riesgo extrema su precaución. Pero a medida que mejoran las condiciones técnicas y los dispositivos de seguridad pasiva del vehículo, su percepción de riesgo es menor y son menores las precauciones. Imaginemos un conductor que conduce en una carretera solitaria con un vehículo en malas condiciones y sin airbag. Probablemente no lo haga a gran velocidad. Sin embargo, en esa misma carretera, con un vehículo en perfectas condiciones y con airbag, conducirá mucho más deprisa, porque su percepción de riesgo es menor.

3.2. LA CADENA EPIDEMIOLÓGICA DE LAS LCT

Se trata de un modelo epidemiológico originalmente desarrollado para explicar, a nivel ecológico, las diferencias entre países o regiones en las tasas de mortalidad por AT, así como su evolución temporal (Bull, 1986; Van, 2000). Según este modelo, que aplicado a nivel agregado se conoce usualmente como análisis de descomposición, la variabilidad geográfica y/o temporal en las tasas de mortalidad es el resultado de la variabilidad de sus tres componentes:

- Intensidad en la exposición (exposición / N habitantes)
- Accidentalidad (accidentes / N unidades exposición)
- Letalidad (defunciones / N accidentes)

Puesto que, a nivel ecológico, es posible obtener indicadores para cada uno de los tres componentes anteriormente definidos, es posible descomponer las tasas de mortalidad de una unidad ecológica en estos tres teóricos componentes. Matemáticamente:

Tasa de mortalidad = Tasa de exposición x Tasa de accidentalidad x Tasa de letalidad

La aplicación de estos modelos ha sido relativamente amplia en los últimos años (Li, 1998; Redondo, 2000; Baker, 2003). Sin embargo, una vez alcanzado este nivel de descomposición, la falta de información con el suficiente nivel de desagregación impide descender un escalón, a la hora de identificar cuáles son los factores determinantes de cada uno de los tres componentes antes citados.

Es evidente que el análisis de descomposición contiene, implícitamente, una formulación causal en términos secuenciales, que puede expresarse tanto a nivel ecológico como individual, y cuyo nivel de segregación (el número de elementos de la secuencia) podrá detallarse en mayor o menor medida, en función de que seamos capaces de identificar más o menos eslabones intermedios relacionados con factores de riesgo específicos. Así, desde la perspectiva ecológica, el volumen de muertes por AT ocurrido en una población sólo puede ocurrir entre aquellos miembros de dicha población lesionados en el AT. Éstos, a su vez, serán una fracción del total de sujetos implicados en el conjunto de AT ocurridos. Finalmente, los AT sólo pueden darse entre las personas expuestas al riesgo de sufrirlos, que serán una parte de la población total. La representación de esta secuencia puede hacerse en forma de pirámide (figura 10), que refleja gráficamente cómo el volumen de muertes no es más que una fracción relativamente pequeña -la cúspide-, que procede de una población general -la base-, que ha debido atravesar sucesivos escalones antes de alcanzar (por desgracia), la cima de la pirámide.

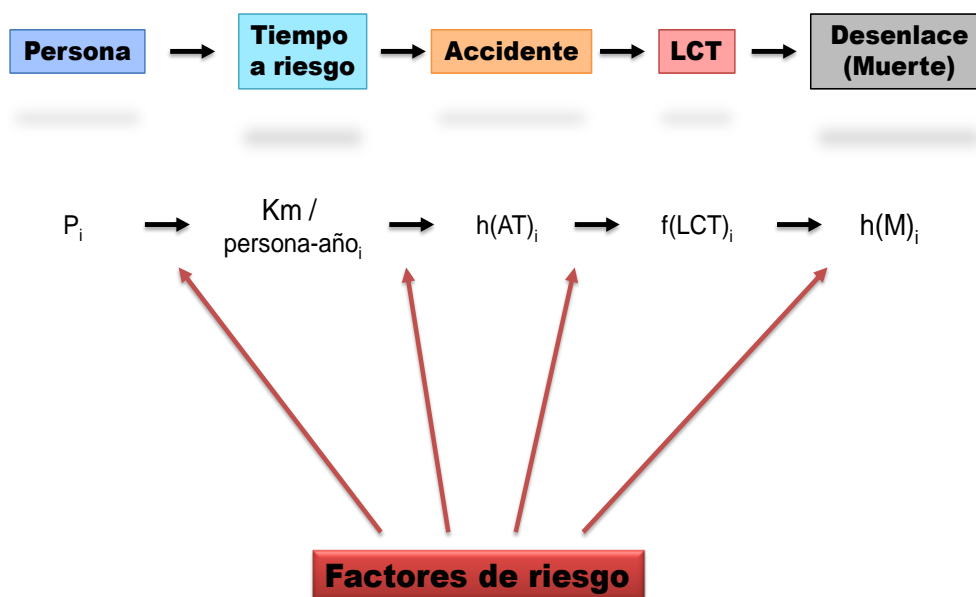
Figura 10: Pirámide Causal de las LCT



Como queda reflejado en la figura, la intensidad de paso de un escalón de la pirámide al inmediatamente superior depende de los componentes del modelo de descomposición mencionado anteriormente (con la salvedad de que, en la secuencia descrita en la pirámide, la letalidad aparece ahora descompuesta en lesividad (lesionados / N accidentes) y letalidad propiamente dicha (defunciones / N lesionados). La lesividad dependería, a su vez, de la intensidad de la transferencia de energía a los sujetos implicados en el AT, mientras que la letalidad se relacionaría con la gravedad (el pronóstico), de las lesiones.

No es difícil extrapolar este planteamiento secuencial a un abordaje causal individual de las LCT. Desde esta perspectiva, para que una persona muera por una LCT es necesario que previamente sufra una LCT, la cual sólo puede haberse producido tras haber sufrido un AT. Éste, a su vez, sólo puede haber ocurrido en un sujeto expuesto. Es fácil, a partir de este razonamiento, expresar el riesgo de muerte por AT (o cualquier otro desenlace indeseable), como el resultado de una cadena de eventos, cada uno de los cuales está asociado a un riesgo específico de aparición, en función del efecto de un conjunto de factores o marcadores de riesgo. Este planteamiento en términos de cadena causal de eventos permite, por una parte, descomponer el riesgo del desenlace final en términos de probabilidades condicionadas o, en última instancia, de hazards (de estar expuesto, de sufrir un accidente, de sufrir una lesión, de morir). Por otra, permite individualizar el efecto y la magnitud de los factores de riesgo separadamente sobre cada uno de los marcadores (periodos a riesgo, probabilidades condicionadas o hazards) asociados a cada eslabón de la cadena. La figura 11 ilustra gráficamente la cadena causal de las LCT.

Figura 11: Cadena causal de las LCT



En esta figura, la fila superior representa los eventos a tener en cuenta en la cadena causal; la fila inferior refleja la forma de estimar la intensidad de cada uno de ellos en un sujeto determinado (P_i): $h(A)_i$ sería la estimación del hazard de sufrir un AT a lo largo del período a riesgo en el sujeto i ; $f(LCT)_i$ sería la probabilidad de sufrir una LCT en el sujeto i , condicionada a haber sufrido un AT; finalmente, $h(M)_i$ sería el hazard de morir del sujeto i condicionado a haber sufrido una LCT.

El planteamiento de la causalidad de las LCT basado en una secuencia o cadena de eventos no es particularmente novedoso; ya el eje vertical de la matriz de Haddon delimita una secuencia temporal sobre la que actúan los diversos factores de riesgo. Probablemente, la aportación más relevante de este enfoque causal sea que, al centrarlo en la secuencia temporal y no tanto en el origen de los factores de riesgo (el eje horizontal de la matriz de Haddon), cambia la forma de orientar la metodología de estudio de la epidemiología analítica de las LCT: en lugar de centrarla sobre los factores de riesgo lo hace sobre los eventos de la cadena causal.

Sin embargo, y para respetar la clasificación clásicamente utilizada en la mayoría de estudios, a continuación se van a describir los principales factores de riesgo de las LCT y sus posibles desenlaces en función de su origen: individuo, vehículo, entorno físico y entorno social (el eje horizontal de la matriz de Haddon).

3.3. FACTORES DE RIESGO DE LAS LCT

3.3.1. Factores humanos (el individuo)

Como ya dictaminó la Comisión Especial de Encuesta e Investigación del Senado sobre Seguridad Vial (1992), determinar las causas de un AT es un problema complejo, ya que son raros los accidentes debidos a un solo factor, estando la norma determinada por la concurrencia e interacción de varios de ellos. No obstante, dicha Comisión concluyó que la mayor importancia reside en el factor humano, al que se le ha llegado a atribuir las tres cuartas partes de los AT. De forma similar, la DGT establece que en un 71 a 93% de los AT se identifican “factores humanos” como generadores del accidente (DGT, 2001).

Los factores humanos pueden, a su vez, desglosarse en diferentes subgrupos, de acuerdo con diversos criterios de clasificación. Una de ellos es el propuesto por Evans en 1996, recogido y adaptado en una revisión de Petridou y Moustaki (2000). Según la cual, los factores que determinan el comportamiento humano, y que colectivamente representan la principal causa de 3 de cada 5 AT, se pueden clasificar en los siguientes cuatro grupos (Petridou y Moustaki, 2000):

1. Factores que reducen la capacidad de base a largo plazo: inexperiencia, vejez, enfermedad e incapacidad, alcoholismo y abuso de drogas.
2. Factores que reducen la capacidad de base a corto plazo: somnolencia, fatiga, intoxicación alcohólica aguda, efecto de drogas a corto plazo, fase de digestión tras la comida, estrés psicológico agudo, distracción temporal.
3. Factores que promueven comportamientos de riesgo con impacto a largo plazo: sobreestimación de capacidades, comportamiento varonil, velocidad excesiva de forma habitual, desatender habitualmente las regulaciones de tráfico, comportamiento incorrecto conduciendo, no uso del cinturón de seguridad o casco, sentarse inapropiadamente mientras conduce, inclinación o propensión al accidente.
4. Factores que promueven comportamientos de riesgo con impacto a corto plazo: consumo moderado de etanol, drogas psicotrópicas, homicidio con vehículos a motor, conducta suicida, actos compulsivos.

3.3.1.1. Edad

La edad es un factor estrechamente relacionado con la probabilidad de sufrir un accidente y con las consecuencias derivadas del mismo. Un grupo de expertos que evaluó las principales causas de accidentalidad en Suecia identificó la juventud de los conductores y la edad

avanzada como la segunda y tercera causas de accidentalidad, por detrás de la velocidad (*Technical Research Centre of Finland VVT, 1998*).

En la mayoría de los estudios realizados hasta ahora sobre el efecto que la edad tiene en la accidentalidad se obtiene, de forma general, un patrón en “U”. Los dos grupos de edad con un mayor riesgo de sufrir un AT son los jóvenes de 15 a 29 años y las personas de 65 o más años (*Massie et al., 1995; Ryan et al., 1998; Centre for Accident Research & Road Safety – Queensland (CARRS-Q), 2000; Li et al., 2001; DGT, 2001; Lardelli et al., 2003; Williams, 2003a; Charlton et al., 2006*). Las posibles razones para explicar la mayor accidentalidad de estos dos grupos de edad son diferentes en cada uno (*Ryan et al., 1998*). Podríamos diferenciar dos patrones: uno, el formado por los conductores más jóvenes, caracterizado por una combinación de tres factores: inexperiencia en evaluar situaciones de riesgo, mayor inclinación al riesgo y mayor proporción de exposiciones de alto riesgo, pues sobrevaloran su capacidad de reacción al volante. El otro patrón correspondería a los conductores mayores, caracterizado por una habilidad disminuida para hacer frente a situaciones complejas del tráfico, arriesgan menos y conocen sus limitaciones (*Instituto de Tráfico y Seguridad Vial-Universidad de Valencia, 2004*).

Diversos autores han comprobado una mayor presencia de reconocidos factores de riesgo entre los conductores más jóvenes: menor percepción del riesgo, inexperiencia, velocidad excesiva, conducción bajo la influencia del alcohol y otras drogas, viajar acompañados por otros jóvenes que hubiesen consumido alcohol y drogas, conducción durante la noche e infracciones de las normas de tráfico (*Jonah, 1986; Farrow, 1987; Zhang et al., 1998; Rajalin, 1994; Lourens et al., 1999; Penden et al., 2004; Calafat Far et al., 2007; Cestac, 2011*). Según un estudio realizado por *Shope et al.*, la mayor tasa de accidentalidad en adolescentes es producto de la acción conjunta de una serie de factores: factores de personalidad, factores de comportamiento, destrezas al volante, factores demográficos, percepción del entorno psíquico y social. Todos ellos son los que determinan la asunción de los estilos de conducción de riesgo antes descritos (*Shope, 2008*).

Entre los conductores de edad avanzada, el mayor riesgo de causar un AT se ha atribuido al efecto de variables relacionadas con el envejecimiento, como la disminución de reflejos y el mayor tiempo de reacción a los estímulos (*Hakamies-Blomqvist, 1994*). Las patologías médicas asociadas con mayor frecuencia a la menor destreza al volante son: pérdida de agudeza y disminución del campo visual, deterioros cognitivos y demencias, enfermedades cerebrovasculares y cardiovasculares, arritmias, diabetes y el uso de medicación (*CARRS-Q, 2000*). Cada día se acepta más la idea de que las habilidades necesarias para la conducción empiezan a deteriorarse a partir de los 55 años. No obstante, la mayor prudencia y experiencia pueden compensar, en parte, estos déficits y reducir la incidencia de accidentes en este grupo de población (*Petridou y Moustaki, 2000; Lyman et al., 2001*).

Por otra parte, se ha constatado que para un mismo impacto, la posibilidad de que se produzcan lesiones más graves en conductores mayores es mayor que en los jóvenes (Trinca, 1992; Graham, 1993; Massie *et al.*, 1995; Austin, 2003; Newgard, 2008). Ello puede introducir un sesgo en las estimaciones del efecto de la edad avanzada sobre la accidentalidad, si se consideran como objeto del estudio sólo los AT con consecuencias mortales o con heridos graves.

En general, existe un acuerdo generalizado en considerar que los conductores mayores tienen una mayor tasa de implicación en colisiones y AT fatales, mientras que los más jóvenes tienen una mayor tasa de implicación en todo tipo de AT (con resultado de lesión o no) y proporcionalmente más AT simples (Öström y Eriksson, 1993; Massie *et al.*, 1995; Stamatiadis y Deacon, 1997; Laapotti y Keskinen, 1998; Ryan *et al.*, 1998; Zhang *et al.*, 1998; Lyman *et al.*, 2001; Sundström, 2011).

3.3.1.2. Sexo

La frecuencia con que los hombres se ven involucrados en AT es tres veces mayor respecto a la de las mujeres (Lyles *et al.*, 1991; Factor, 2007). No obstante, este exceso de riesgo a favor del varón está muy relacionado con su mayor exposición (Chipman *et al.*, 1992).

Diversos autores han comprobado que el efecto del sexo depende de la edad del conductor. Así, el exceso de riesgo de los varones parece acentuarse en los estratos de edad más jóvenes, mientras que tiende a atenuarse, o incluso invertirse, a partir de los 45 años (Farrow, 1987; Massie *et al.*, 1995; Stamatiadis y Deacon, 1995; Li *et al.*, 1998; Ryan *et al.*, 1998; Lardelli *et al.*, 2003).

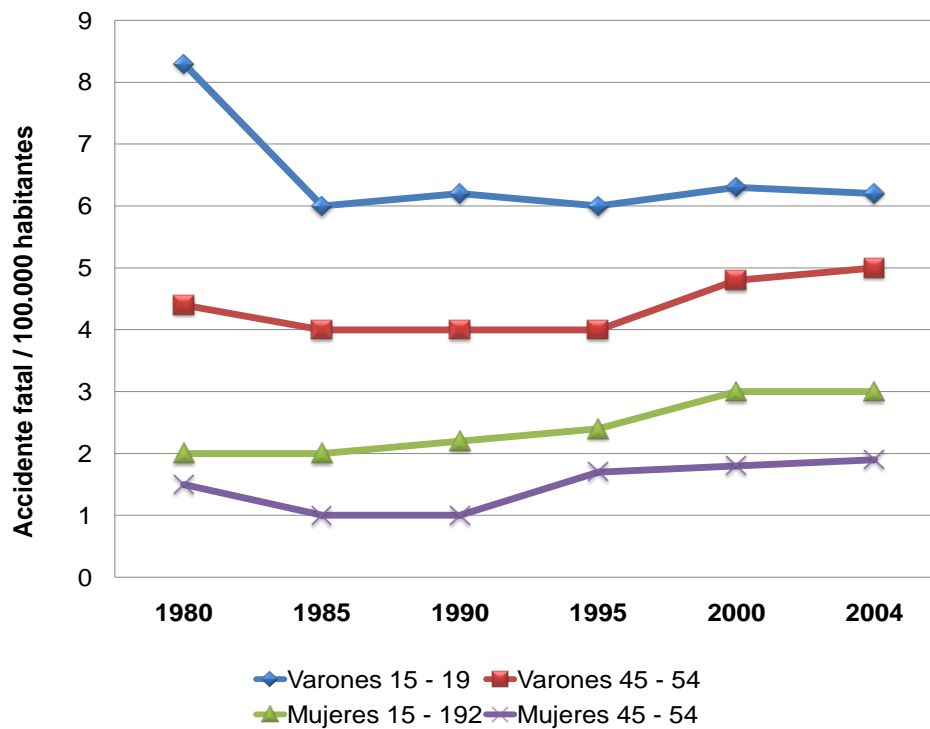
Otro factor que debe ser tenido en cuenta en las comparaciones de la accidentalidad entre ambos sexos es la gravedad del AT (Massie *et al.*, 1995). Las LCT resultantes tras el accidente son en general de mayor gravedad en los varones (Laberge-Nadeau, 1992; Li *et al.*, 1998; Li *et al.*, 2001). En el caso de los AT fatales el exceso de riesgo de los varones es muy acusado entre los conductores jóvenes y tiende a desaparecer a partir de los 60 años de edad. Este hallazgo es compatible con la asociación de los conductores varones jóvenes con factores de riesgo como velocidad excesiva o conducir bajo la influencia del alcohol u otras drogas (Zhang *et al.*, 1998; NHTSA, 2000). Sin embargo, cuando se consideran los AT no fatales las mujeres tienen mayores tasas de implicación a partir de los 30 años de edad, a pesar de estar menos expuestas, debido entre otras razones, a la menor experiencia por su menor exposición y conducir más en áreas urbanas donde el riesgo de accidente es mayor (Elvik, 2004).

Finalmente, también parecen existir diferencias en función del tipo de AT: Mientras que los varones están más implicados en accidentes simples, a consecuencia de adoptar determinados hábitos de riesgo (velocidad excesiva, influencia del consumo de alcohol, conducción

nocturna), las mujeres están más implicadas en colisiones con otros vehículos, quizá a consecuencia de una menor destreza conduciendo (Laapotti y Keskinen, 1998).

No obstante, pese a las diferencias encontradas por sexos, recientes estudios demuestran que la accidentalidad está aumentando en mujeres jóvenes, (Figura 12) debido sobre todo a una mayor exposición, pero también a una progresiva asunción de estilos de conducción de riesgo como conducir a una velocidad excesiva, realizar maniobras irregulares o conducir de forma agresiva. La implicación de la mujer en otros estilos de riesgo, como no usar el cinturón de seguridad o conducir bajo los efectos del alcohol u otras drogas, pese a ser creciente, dista mucho de la observada en varones (Lonczak, 2007; Tsai, 2008; Romano, 2008; Shope, 2008).

Figura 12: Conductores implicados en accidente fatal por edad y género



Fuente: Shope, 2008.

3.3.1.3. Experiencia

La inexperiencia en la conducción es un factor clásicamente asociado con un mayor riesgo de sufrir o provocar un AT, especialmente en los conductores noveles (Williams, 2003a; McCartt, 2003; Gregersen *et al.*, 2000; Cooper *et al.*, 1995; Maycock *et al.*, 1991; Preusser y Leaf, 2003; Waller *et al.*, 2001). Monárrez-Espino *et al.*, demostraron que existe una tendencia a conducir con mayor precaución a medida que aumenta el tiempo desde la obtención del permiso (Monárrez, 2006).

Aunque los AT disminuyen con la experiencia, hay que tener en cuenta la dificultad de separar el efecto de la experiencia del efecto de la edad y de la exposición al riesgo de accidente. Con respecto a la edad, los estudios realizados en conductores más jóvenes (menores de 25 años de edad), con objeto de diferenciar el efecto independiente de la juventud y la inexperiencia en los AT, no han arrojado resultados consistentes. Mientras que algunos de ellos enfatizan la importancia del efecto de la juventud (Jonah's, 1986; Laberge-Nadeau *et al.*, 1992; Levy, 1990; Mayhew y Simpson, 1990), otros resaltan la inexperiencia como el factor determinante del exceso de riesgo de este grupo de conductores (Ginsburg 2008; Jiménez, 2004; Ballesteros y Dischinger, 2002; Maycock *et al.*, 1991; Mayhew, 2003a; Catchpole *et al.*, 1994). En cuanto al volumen de exposición, se trata del principal determinante de la experiencia. Así, es bien conocida la llamada "paradoja de la experiencia" de los conductores jóvenes e inexpertos. En

estos conductores, la necesaria adquisición de experiencia se realiza a costa de exponerse a la conducción en el período de mayor riesgo de accidente, justo tras adquirir su permiso de conducir (Gregersen et al., 2000). Sin embargo, la mayor exposición en sí misma es también causa de un mayor riesgo de AT. Esta es probablemente la razón que explica el que autores como Laberge-Nadeau *et al.*, (1992) detecten que los conductores experimentados tuvieran tasas mayores de accidente que aquellos con menos de un año de experiencia.

3.3.1.4. Consumo de alcohol, otras drogas y fármacos

En general, la información sobre el consumo de sustancias y la implicación en AT difiere de unos a otros países. Esto es debido a los diferentes sistemas de registro y la variabilidad de las pruebas de detección empleadas. Actualmente se está trabajando en un proyecto que pretende estandarizar la detección de estas sustancias y los sistemas de recogida de información (Walsh, 2008). En España, la magnitud de la implicación de las drogas y el alcohol en las colisiones y lesiones por tráfico es poco conocida (González, 2009). La información procede principalmente de los controles policiales de alcoholemia y de las autopsias de peatones y conductores fallecidos en AT registradas por el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses (INT). Según el INT en 2007, un 22,4% de los conductores fallecidos presentaban alcohol en el organismo, un 8,4% presentaba alcohol y otras drogas, y un 8,6% medicamentos y/o drogas sin alcohol.

Alcohol

El alcohol es el principal factor de riesgo para sufrir un AT. Numerosos estudios demuestran la asociación del alcohol con los accidentes fatales, tanto en conductores como en peatones (Hasselberg, 2009; Peden *et al.*, 2004; Chipman, 2003; Mercer y Jeffery, 1995; Petridou y Moustaki, 2000; González-Luque y Rodríguez-Artalejo, 2000; Del Río *et al.*, 2001; Álvarez González, 1997). El efecto del alcohol sobre la implicación en accidentes sin víctimas mortales o sólo con daños materiales parece menor (Elvik, 2004).

En España, un estudio realizado sobre el consumo de alcohol y drogas en jóvenes demostró que conducir ebrio era el mejor predictor del AT (Calafar, 2007). También en nuestro país se ha estimado que entre el 30 – 50% de las muertes en AT están relacionadas con el alcohol (Martínez, 2004). De un 20 a un 30% de los conductores adultos refieren haber conducido después de haber consumido alcohol. En población universitaria, este porcentaje alcanza el 64% en el caso de los varones y el 36% de las mujeres (Seguí, 2007b; Olivera, 2002).

El efecto del alcohol sobre el riesgo de accidente depende también de la edad del conductor. En este sentido se ha comprobado que la accidentalidad es mayor en los jóvenes. Un conductor de entre 30 a 34 años con una tasa de alcoholemia de 0,8 g/l, tiene 20 veces más riesgo de accidentarse que si condujese sin haber bebido. Sin embargo, para un joven de 16 o

17 años, el riesgo es 165 veces mayor (*Council on Scientific Affairs*, 1986; Gislason *et al.*, 1997; Bell *et al.*, 2000; Longo *et al.*, 2000; Keall *et al.*, 2004; Zador, 2000), principalmente de noche (González-Luque y Rodríguez-Artalejo, 2000; Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2002) y en accidentes simples con conductor masculino (Gislason *et al.*, 1997; Gonzalez-Luque y Rodríguez-Artalejo, 2000). Además, parece existir una relación directa dosis-dependiente entre concentraciones de alcohol en sangre y culpabilidad de los conductores implicados en los AT (Salleras, 1994; Longo *et al.*, 2000).

El alcohol produce una “depresión” no selectiva del sistema nervioso central cuyos efectos se traducen en disminución de la atención, perturbación del procesamiento de la información, aumento del tiempo de reacción, deterioro de la coordinación motora, etc. Todo ello disminuye notablemente la capacidad para conducir e incrementan el riesgo de accidente (*Global Road Safety Partnership*, 2007; Álvarez González, 1997). En general, los efectos del alcohol son directamente proporcionales a su nivel sanguíneo: a mayor nivel, más deterioro (*Council on Scientific Affairs*, 1986). Este deterioro puede manifestarse ya a niveles de 0,4 g/l. No obstante, las leyes internacionales establecen concentraciones máximas permitidas para la conducción más bajas, entre 0 a 0,2 g/l para conductores jóvenes y noveles. Ello ha posibilitado reducir la accidentalidad atribuible al alcohol entre un 4 a un 24% (OMS, 2009a). En España, el capítulo IV del Reglamento General de Circulación aprobado por el Real Decreto 1428/2003, de 21 de Diciembre (BOE núm. 306 de 23 de Diciembre) establece como límites máximos permitidos para la conducción 0,3 g/l de alcohol en sangre (0,15 g/l en aire espirado), para conductores profesionales y noveles con menos de 2 años de experiencia y, 0,5 g/l de alcohol en sangre (0,25 g/l en aire espirado), para el resto de conductores. Además, conducir bajo los efectos del alcohol ha sido tipificado como infracción muy grave por la Nueva Ley de Seguridad Vial de 23 de Noviembre de 2009 (Ley 18/2009 de 23 de Noviembre).

Otro de los aspectos a tener en cuenta sobre los efectos del alcohol en la conducción es la variabilidad biológica de su metabolismo. Ésta explica las diferencias en su influencia y tolerancia de unos sujetos a otros. Jóvenes y mujeres de cualquier edad, así como bebedores sin experiencia tienen poca tolerancia al alcohol y son más vulnerables a los AT relacionados con éste (*Council on Scientific Affairs*, 1986; Jonah, 1986; Petridou y Moustaki, 2000).

Finalmente, pese a que parece existir cierta controversia en cuanto a la asociación entre el alcohol y otras drogas con la gravedad del accidente (Smink, 2005), para la mayoría de los autores, los conductores y pasajeros ebrios tendrían un mayor riesgo de sufrir lesiones mortales debido a los efectos fisiológicos que el alcohol produce en el organismo (Evans, 1991; Bédard, 2002).

Otras drogas

El efecto del consumo de drogas ilegales sobre la conducción es debido, por un lado, a que producen un deterioro de la capacidad psicomotora, alteran la conducta y el comportamiento durante la conducción (Albery *et al.*, 2000; Everett *et al.*, 1999) y por otro, a que los propios trastornos psicopatológicos de las personas que abusan y dependen de estas sustancias afectan negativamente a las condiciones necesarias para una óptima conducción.

Hasta un 10 % de las muertes en AT se atribuye a conducir bajo el efecto de sustancias psicoactivas distintas del alcohol (Del Río y Álvarez, 1995; Del Río y Álvarez, 2000). Entre las drogas más frecuentemente detectadas en conductores implicados en AT y que conducían de forma temeraria, se encuentran el cannabis, la cocaína, las anfetaminas y los tranquilizantes (benzodiazepinas y opioides), (Mercer y Jeffery, 1995). La droga cuyo consumo parece asociarse a un mayor riesgo de verse implicado en AT con víctimas es el cannabis, mientras que para los opioides y las benzodiazepinas la asociación es más débil (Drummer, 2002). Movig y colaboradores demostraron que el riesgo de accidente era aún mayor con el consumo concomitante de varias drogas, así como con la asociación de éstas con el alcohol (Movig, 2004). En este sentido, en diversos estudios sobre sujetos accidentados se ha constatado que la mayoría de ellos presentaban dos o más drogas en muestras biológicas (Álvarez González, 1997; Petridou y Moustaki, 2000; Del Río *et al.*, 2002).

Fármacos

Los efectos de los fármacos en la conducción y la inducción de accidentes son menos conocidos que los del alcohol, en gran medida por la gran diversidad de medicamentos, dosis y combinaciones de éstos. No existen pruebas concluyentes de que la ingesta de fármacos constituya un riesgo importante para el tránsito. Es más, para determinadas afecciones, los conductores que toman su medicación pueden conducir de forma más segura (Álvarez González, 1997).

Generalmente se acepta que el consumo de fármacos con efectos depresores sobre el Sistema Nervioso Central (SNC) aumenta el riesgo de AT. Longo *et al.* demostraron un incremento del riesgo de ser culpable de un AT con concentraciones de benzodiazepinas terapéuticas o superiores (Longo *et al.*, 2000). Sin embargo, otros estudios concluyen que el consumo de analgésicos opioides no se asocia a un mayor riesgo ni a una mayor culpabilidad en el accidente (Dubois, 2010). En un estudio de casos y controles que evaluó la relación entre la enfermedad del conductor, el consumo de fármacos y la implicación en AT, se identificaron los antidepresivos como el grupo de fármacos de mayor riesgo (Hours, 2008).

3.3.1.5. Distracciones

Las distracciones están presentes en el 34,4% de los accidentes con víctimas en carretera y zona urbana en España y su tendencia es creciente (30,8% en 1998). Pese a ser responsables de más de un tercio de los accidentes, son un problema infravalorado por los conductores, quienes las consideran la 4ª causa de accidentalidad vial por detrás del alcohol, las drogas, las infracciones y la conducta agresiva (Gras, 2008).

Los accidentes más habituales a causa de una distracción son salidas de vía, choques con el vehículo precedente o atropellos. Se producen habitualmente en trayectos y condiciones de tráfico favorables, normalmente cuando el conductor relaja su atención. Los conductores que se ven implicados con más frecuencia son menores de 20 años, con poca experiencia, hombres y mujeres por igual y que han sido sancionados anteriormente por infracciones de tráfico (RACC, 2008).

Las distracciones se pueden clasificar en diversos tipos:

- *Visuales*: tienen lugar cuando el conductor pierde de vista la vía por la que está circulando mientras realiza una actividad secundaria.
- *Auditivas*: se producen cuando el conductor centra su atención en sonidos o voces más que en la situación del tráfico (escuchar la radio o hablar por el teléfono móvil).
- *Biomecánicas o físicas*: hacen referencia a la separación de una o las dos manos del volante o del cambio de marchas, a fin de manipular otro objeto no relacionado con la conducción (encender un cigarrillo, hacer una llamada con el teléfono móvil, beber un refresco o reprogramar el navegador).
- *Cognitivas*: se producen ante pensamientos u otras actividades que puedan interferir la tarea de circular. Es fácil deducir que muchas actividades o sucesos potencialmente distractores pueden conllevar más de un tipo de distracción. Por ejemplo, cambiar la radio y escuchar las noticias, es una distracción física y auditiva a la vez.

En un estudio que analizó la relación entre el tipo de distracción y las características de la colisión resultante, se observó que los conductores que se distraían por culpa de los pasajeros o por una distracción cognitiva se vieron implicados sobre todo en colisiones traseras y laterales. Cuando la distracción era de tipo físico o biomecánica, la colisión más frecuentemente sufrida fue con un objeto fijo de los márgenes de la calzada; finalmente, cuando la distracción se debió al empleo de móviles la colisión más frecuente fue la trasera (Neyens, 2006).

Los tipos de distracción más frecuentemente observados durante la conducción son: ajuste de los controles de la radio, hablar con algún pasajero, marcar un número en el móvil, hablar por el teléfono móvil, buscar y responder el móvil cuando suena, leer un documento o mapa

cuando se conduce, recoger objetos del suelo o de uno de los asientos, alcanzar la bandeja portaobjetos y manipular un sistema de navegación (Gras, 2008).

En la práctica, la peligrosidad de las distracciones depende de tres factores: la complejidad de la tarea distractora, su duración y su frecuencia. Se consideran actividades de elevada complejidad marcar el móvil, utilizar una agenda electrónica o atender a un niño o a animales. Entre las distracciones de mayor duración, se encuentra también marcar el móvil y mantener una conversación. Por último, la frecuencia varía mucho según el tipo de distracciones. En un estudio realizado a partir de la filmación de conductores durante un recorrido de tres horas, se observó que prácticamente todos manipularon controles en el interior del vehículo (aire acondicionado, ventanillas, etc.), e intentaron alcanzar algún objeto alargando la mano y/o inclinándose mientras conducían. Nueve de cada diez manipularon el equipo de música y un 85% se distrajo con algún elemento del exterior del vehículo. Conversar con un pasajero y comer o beber se observó en más de siete de cada diez conductores (*Technical Research Centre of Finland*, 1998).

Las principales consecuencias de las distracciones son la dificultad para controlar la posición lateral, un deficiente control de la velocidad de conducción (disminuyéndola o aumentándola), la disminución de la distancia de seguridad, el incremento del tiempo de reacción de frenada y la reducción de las prácticas de seguridad (Gras, 2008).

El uso del teléfono móvil es una de las actividades distractoras que más se ha incrementado durante la última década entre los conductores de vehículos. Usar un teléfono móvil sin dispositivo de manos libres durante la conducción produce distracciones visuales, auditivas, biomecánicas y cognitivas. Todo ello desvía la atención del conductor e incrementa su riesgo de accidente, que podría ser entre cuatro y seis veces superior al existente en condiciones normales de conducción (Mcknight y Mcknight, 1993; Briem *et al.*, 1995; Violanti y Marshall, 1996; Violanti, 1998; Lamble *et al.*, 1999; Consiglio *et al.*, 2003; Matthews *et al.*, 2003; Gras, 2008). Este efecto puede a su vez verse influido por características inherentes al conductor, como su edad y sexo (Hancock *et al.*, 2003). Laberge *et al.* demostraron que el riesgo de accidente en los sujetos que conducían y hablaban por móvil a la vez era ligeramente mayor en las mujeres que en los varones (Laberge, 2003). Otro de los efectos adversos sobre la conducción producidos por una conversación telefónica al volante es la comisión de más infracciones (Beede, 2006).

En España, un reciente estudio ha detectado que más de un 60% de los conductores conducen y usan el móvil a la vez, sobre todo los varones jóvenes y más en carretera que en zona urbana, aunque fue en esta última donde se encontró una mayor asociación entre el uso de móvil y la implicación en AT (Gras, 2007).

3.3.1.6. Nivel de salud y fatiga

El cansancio, el sueño y la fatiga, así como diversos procesos patológicos (alteraciones de visión, epilepsia, enfermedades convulsionantes, parkinsonismo, enfermedad de Alzheimer, cardiopatía, diabetes, apnea del sueño, etc.) son posibles factores de riesgo para verse implicado en un AT (Elvik, 2004).

La fatiga es la respuesta física del organismo frente a un esfuerzo físico o mental sostenido en el tiempo. Sus efectos son: reacciones lentas y erróneas, deterioro de la vigilancia y del estado de alerta y falta de capacidad para prever, anticiparse o evitar un AT (Jerudit *et al.*, 2006). A la fatiga pueden contribuir múltiples causas, como conducir durante largos periodos de tiempo, conducir sin haber descansado adecuadamente, conducir tras haber ingerido comidas copiosas, alcohol o medicamentos, vestir ropas incómodas o ajustadas, fumar en exceso, conducir sin una adecuada ventilación y, finalmente, la monotonía del camino, que contribuye a la llamada “hipnosis del camino” (Instituto de Educación y Seguridad Vial de Argentina, 1966; Peden *et al.*, 2004; Stutts, 2001). También son causa de somnolencia y fatiga ciertas enfermedades, como el Síndrome de Apnea Hipopnea Obstructiva del Sueño (SAHOS) y la Narcolepsia (Firestone, 2009).

Pese a que son numerosos los estudios que vinculan la somnolencia a un mayor riesgo de accidente (Findley *et al.*, 1988, 1989; Young *et al.*, 1997; Findley y Suratt 2001; Yee *et al.*, 2002), es difícil evaluar cuantitativamente el impacto de este factor de riesgo. Según la OMS, el riesgo de colisión se duplica tras 11 horas de conducción, en especial por la noche. Además, el número de colisiones podría reducirse un 19% si las personas se abstuviesen de conducir con sensación de somnolencia, habiendo dormido al menos 5 horas en las 24 precedentes. Una revisión sistemática de 19 estudios epidemiológicos en los que se pretendía establecer una relación causal entre el papel que representa el sueño de los conductores y la posibilidad de accidente, concluyó que la evidencia epidemiológica directa para esta asociación es débil, aunque sugerente. Solo tres estudios (dos transversales y un diseño de casos y controles), mostraron una fuerte asociación entre apnea nocturna y riesgo de accidente del conductor (Connor *et al.*, 2001). El estudio de casos y controles (Terán-Santos *et al.*, 1999) concluyó que los pacientes con un índice de apnea-hipopnea igual o mayor de 10 tenían un mayor riesgo de AT, comparado con aquellos sin apnea nocturna, incluso después de ajustar por potenciales factores confusores (consumo de alcohol, años de conducción, edad, uso de medicamentos causantes de somnolencia y otros). Frente a esta evidencia, un reciente estudio realizado sobre pacientes con SAHOS ha demostrado que, en condiciones de tráfico moderado, estos pacientes mantienen un rendimiento de conducción normal, a expensas de un mayor esfuerzo para mantenerse despiertos (Tassi, 2008).

Otro de los factores que aparece comúnmente asociado a la fatiga es el estrés. Es especialmente frecuente entre los conductores profesionales, tanto de transporte de pasajeros

como de mercancías, debido entre otras razones a la sobrecarga de trabajo, los horarios irregulares, las largas jornadas laborales, la relación con el público, etc. (Instituto de Educación y Seguridad Vial de Argentina, 1986; Taylor, 2006).

Respecto a los problemas visuales, es posible que las asociaciones observadas entre la función visual y el riesgo de colisión estén confundidas por la edad y por la exposición, ya que los defectos visuales son más prevalentes entre los conductores mayores y los conductores con defectos visuales suelen disminuir su exposición, restringiendo ésta a las situaciones más seguras. Además, no está del todo claro que los test visuales usados en los centros médicos para la autorización de permisos de conducir evalúen adecuadamente las habilidades visuales necesarias para la seguridad vial (Charman, 1997; Owsley, 1999a; McGwin, 1999).

Tanto la agudeza como otras capacidades visuales son menores durante la noche; ello, unido a la vejez, conlleva problemas en la identificación de vehículos y otros objetos del entorno (Olson, 1991). Sin embargo, McGwin *et al.*, (2000) han observado que, en conductores de 55 a 85 años con agudeza visual y contraste de sensibilidad disminuidos, la dificultad en la conducción sólo se detecta en situaciones de conducción de alto riesgo, incluso tras ajustar por edad, sexo, exposición y deterioro cognitivo.

Con respecto a otras enfermedades o circunstancias médicas que pueden aumentar el riesgo de accidente, un estudio que evaluó a una cohorte de 4448 conductores de todas las edades demostró que los problemas médicos que más incrementan el riesgo de accidente ajustado por edad y distancia recorrida fueron: la ansiedad ($OR_a=3,15$), la diabetes ($OR_a=3,08$), los estados depresivos ($OR_a=2,43$), los accidentes cerebrovasculares (ACV) ($OR_a=1,93$) y la somnolencia ($OR_a=1,86$), (Sagberg, 2006a). Otro reciente estudio de casos y controles apunta a la HTA y el consumo de antidepresivos como las dos circunstancias más fuertemente asociadas al riesgo de verse implicado en AT y ser responsable del mismo (Hours, 2008).

En general, se estima que para aquellos conductores afectados por una determinada enfermedad, la prevención de *una* colisión adicional requeriría identificar y restringir el permiso a cerca de 3000 conductores con dicha condición médica (Haddon y Baker, 1981). En el campo de la prevención, se ha demostrado que la actividad física mejora el rendimiento durante la conducción y reduce el riesgo de accidente, pues aumenta el estado de alerta y el funcionamiento cognitivo, y disminuye la fatiga (Taylor, 2006).

3.3.1.7. Otros factores

Existen además muchos otros factores que de un modo u otro influyen en el comportamiento del conductor y se asocian a un mayor riesgo de verse involucrado en AT. Entre estos factores se encuentran: el nivel de estudios, la situación sentimental, la personalidad hostil o agresiva,

la mala tolerancia al estrés, la búsqueda de sensaciones, el grado de asunción de las normas sociales, etc. (Shope, 2008).

3.2.2. Factores mecánicos (el vehículo)

El diseño de los vehículos puede influir notablemente en las lesiones por tránsito. Según la OMS, las deficiencias de diseño y el no adecuado mantenimiento de los vehículos son responsables de entre un 3 - 5% de todos los AT (Peden *et al.*, 2004). Ello justificaría la exigencia, por parte de la administración, de realizar revisiones periódicas para vehículos con más de un número determinado de años en circulación (Álvarez - González, 1997). Sin embargo, los resultados de diversos estudios llevados a cabo para evaluar la eficacia de la inspección periódica de los vehículos son contradictorios y parece obtenerse sólo un beneficio inmediato que decrece con el tiempo (White, 1986). Las inspecciones aleatorias parecen ser menos caras y más efectivas, por lo que se precisa realizar más estudios de análisis coste-beneficio social (Hakim *et al.*, 1991).

Clásicamente, los elementos de seguridad vial relacionados con el vehículo se suelen clasificar en dos grandes grupos: elementos de seguridad activa, que son aquellos que tratan de influir sobre la probabilidad de que se produzca el accidente, y elementos de seguridad pasiva, cuyo objetivo es minimizar las consecuencias de éste sobre la salud de las personas involucradas.

Describiremos a continuación de manera breve los principales elementos de seguridad activa y pasiva de los vehículos a motor tal y como aparecen contemplados por el Comisionado Europeo del Automóvil (CEA).

3.2.2.1. Elementos de Seguridad Activa

a) Neumáticos

Los neumáticos, como elementos de unión entre el vehículo y la calzada, son básicos en la seguridad activa. Entre sus principales funciones están el servir de soporte del peso del vehículo, resistir las transferencias de carga en la aceleración y la frenada, transmitir la potencia útil del motor, amortiguar las irregularidades de la carretera y participar en la estabilidad del vehículo. Para el idóneo cumplimiento de estas funciones, dos son los aspectos esenciales a tener en cuenta: una presión de aire adecuada y un buen estado del dibujo. En una revisión llevada a cabo por Elvik, se concluye que los neumáticos con tacos reducen el riesgo de colisión hasta un 5% (Elvik, 1999).

Según el estudio "Neumáticos y Seguridad Vial" llevado a cabo por la Fundación Española para la Seguridad Vial (FESVIAL) en colaboración con Michelin, uno de cada cien accidentes de tráfico mortales en España se debe a un mal mantenimiento de los neumáticos. Además, el mal

estado de los neumáticos duplica el riesgo de muerte respecto a otros problemas mecánicos. Cataluña es la región de España en la que más accidentes se producen por defectos en los neumáticos, seguida de Andalucía, País Vasco y la Comunidad Valenciana (FESVIAL, 2009).

b) Sistema de frenado

Es el mecanismo encargado de aminorar la marcha del vehículo o detenerle mediante el rozamiento o fricción del tambor o disco con las zapatas o pastillas. Según el sistema de accionamiento los sistemas de frenado pueden ser mecánicos, hidráulicos, eléctricos y neumáticos. Los dos primeros son los más empleados en el caso de turismos. Con los años, la industria del automóvil ha ido introduciendo modernos sistemas que mejoran la frenada. Algunos ejemplos son el sistema ABS (*Anti-lock Braking System*) que evita el bloqueo de las ruedas en frenadas de emergencia, manteniendo la maniobrabilidad del vehículo, y el sistema BAS (*Brake Assistance System*), que refuerza y acelera la presión sobre el pedal del freno al detectar un pisotón violento y aumenta la eficacia del sistema ABS, acortando la distancia de frenado. Un sistema de frenos en mal estado causa un aumento de la distancia de frenado y resta seguridad en la conducción.

c) Sistema de tracción

Este sistema actúa electrónicamente, bien sobre la potencia del motor, o bien sobre los frenos evitando el deslizamiento de las ruedas motrices en el momento de acelerar. Aunque la mayoría de los vehículos lo llevan incorporado a las ruedas delanteras existen también sistemas de tracción aplicados a las cuatro ruedas (Sistemas 4 x 4).

d) Sistema de suspensión

Sirve para dar comodidad al vehículo, disminuyendo la transmisión de irregularidades del terreno al habitáculo y favoreciendo el agarre del coche al suelo y, por tanto, su estabilidad. Un sistema de suspensión en mal estado puede ocasionar un aumento en la distancia de frenado, una mayor inestabilidad de la dirección y mayor dificultad para controlar el vehículo en las curvas.

e) Sistema de dirección

Orienta las ruedas e influye en la estabilidad del vehículo. Si se trata de un sistema de dirección asistida, el esfuerzo sobre el volante se reduce muy considerablemente a través de un sistema hidráulico que realiza la mayor parte del trabajo necesario para girar la dirección.

f) Sistema electrónico de estabilidad

La finalidad es garantizar la estabilidad lateral, tanto en curvas como en rectas. El sistema permanecerá inactivo siempre que la trayectoria del coche se corresponda con el ángulo de giro del volante. Cuando se ejecuta un movimiento brusco con el volante, puede producirse un efecto de derrape producido por un giro en torno al eje vertical del coche. Es en ese momento cuando actúa el sistema electrónico de estabilidad, comprobando, mediante sensores, la trayectoria real con la ideal pregrabada en la memoria del sistema, reduciendo la potencia del motor y frenando aquellas ruedas que permiten corregir las desviaciones de la trayectoria.

El adecuado funcionamiento de este sistema ha demostrado que reduce el número de colisiones hasta en un 30% y la mortalidad por AT hasta en un 17%, en especial en vehículos todoterreno (Ferguson, 2007).

g) Retrovisores térmicos y sistemas de deshielo del parabrisas

Hoy en día se dispone de espejos retrovisores de mayor movilidad para evitar los ángulos muertos y aumentar la visibilidad y sistemas eléctricos de desempañado, tanto de los espejos retrovisores como de los parabrisas.

h) Funciones de control

Algunas marcas de vehículos incorporan a sus modelos sistemas de funciones de control que resultan muy valiosas en la seguridad. Ejemplos de ello son el control de la presión de neumáticos; el Check-Control, que vigila el funcionamiento de puertas e iluminación, y el ordenador de a bordo; que informa al conductor sobre el consumo promedio, autonomía y velocidad media, la hora y la temperatura exterior, etc. No obstante, si estos sistemas no son diseñados teniendo en cuenta a todos los conductores, se podrían crear nuevos problemas de seguridad. Piénsese, por ejemplo, en la dificultad que pueden tener los conductores de edad avanzada, muchos de ellos con tiempos de reacción lentos y un deterioro visual significativo, en interpretar la información suministrada por complejos paneles electrónicos (Graham, 1993).

i) Alumbrado

Facilita la visión del conductor así como la visibilidad del vehículo. Algunos coches han incorporado recientemente los faros de xenón, que utilizan un arco eléctrico en vez de un filamento incandescente para producir una luz que proporciona una mejor iluminación. Esto resulta decisivo para incrementar la seguridad en la oscuridad o con malas condiciones atmosféricas. Otros fabricantes incorporan a sus modelos un sistema de luces de cruce autoadaptables, que dirigen el haz de luz para iluminar las curvas en su totalidad, en función del giro del volante, lo que incrementa notablemente la visibilidad y la seguridad.

Se ha podido comprobar que el uso durante el día del alumbrado del vehículo reduce la posibilidad de colisiones (Farmer y Williams, 2002). Según un estudio encargado por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial, la introducción del uso obligatorio del alumbrado durante las 24 horas del día evitaría la pérdida de 140 vidas por LCT (un 3,4% de todas las defunciones por esta causa), 717 heridos graves y 4.202 heridos leves (Aparicio, 2007).

j) El color

Es un importante factor de seguridad que los vehículos sean reconocidos a tiempo por otros usuarios de la misma vía. Así, los colores fríos –negro, marrón, azul marino, gris oscuro- se catalogan como de mayor riesgo de siniestralidad, al ser menos visibles al atardecer y al anochecer. Por el contrario, los colores claros, especialmente el blanco y el amarillo, se han asociado a un menor riesgo de verse pasivamente implicado en una colisión entre vehículos (Lardelli-Claret *et al.*, 2002).

3.2.2.2. Elementos de Seguridad Pasiva

a) Cinturones de seguridad

Es un elemento básico para la seguridad en caso de impacto. Existen diferentes tipos de cinturones (OMS, 2009b):

1. *Cinturón abdominal y diagonal de tres puntos*: es el más seguro y el más utilizado. Consta de tres puntos de sujeción: superior externo donde se ubica el sistema retaractor, desde donde la banda del cinturón cruza en diagonal el hombro, inferior externo e inferior interno, a la altura de la raíz de los miembros inferiores entre los que se extiende la banda que cruza la parte baja del abdomen.

2. *Cinturón abdominal de dos puntos*: se conoce también como “cinturón de cadera”. Consta únicamente de los dos puntos de fijación inferiores entre los que cruza transversalmente la banda del cinturón. Es comúnmente utilizado en los asientos de pasajeros de los autobuses. Este tipo de cinturón no evita que la cabeza y el tórax se desplacen hacia delante y puedan golpear con el interior del vehículo, sin embargo, debido al tamaño y la masa de los autobuses, la gravedad de las lesiones en caso de colisión, generalmente es menor.

3. *Cinturón diagonal*: posee dos puntos de fijación en hombro y cadera. Ofrece una mayor retención para la parte superior del cuerpo que el cinturón de cadera, pero ha demostrado peores resultados para prevenir la expulsión y el deslizamiento bajo el cinturón en una colisión.

4. *Arnés completo*: consta de fijaciones en los dos hombros, abdomen y muslos con hebilla central. Ofrece una muy buena protección frente a la expulsión y el contacto interior. Sin embargo, es algo incómodo de poner y no se puede manipular fácilmente con una sola mano. En la práctica sólo se suele instalar en vehículos de competición.

Recientemente se ha desarrollado un revolucionario cinturón de seguridad creado para las embarazadas a partir del segundo mes de gestación "Bafase", que posee una banda pélvica que se desliza hacia la parte inferior del abdomen por lo que la presión del cinturón se transmite a la pelvis y no sobre la placenta y el feto.

Respecto a su efectividad, se ha demostrado que su empleo disminuye la mortalidad entre un 40 a 50% para conductores y pasajeros de los asientos delanteros y cerca de un 25% para pasajeros de los asientos traseros. La mayor efectividad la ofrecen en los impactos frontales y en accidentes con salida de la vía en los que la probabilidad de salir despedido del vehículo es alta (*US Department of Transportation, 2002; OMS, 2009b*).

La diferencia de uso del cinturón de seguridad entre carretera y zona urbana, así como por la posición del vehículo en la que se viaja, ha sido extensamente referido en la literatura de las LCT (Briggs, 2008; Babio, 2006; Williams, 2003b; Lernner, 2001). En España, según la DGT en 2007 el porcentaje de conductores que hacían uso del cinturón de seguridad se situó en el 89% vs al 80% de los acompañantes. Dentro de los acompañantes, lo usaron más los de los asientos delanteros que los de los traseros (88,5% vs 69,3%). Por tipo de vehículo su uso es mayor en turismo que en furgoneta, tanto en conductores como en acompañantes. Finalmente, su uso en carretera fue mayor que en zona urbana. Un 95% de los conductores lo usaron en carretera frente a un 87% de la zona urbana, en el caso de los acompañantes delanteros, sus frecuencias de uso fueron 93% vs 86% para carretera y zona urbana, respectivamente (DGT, 2007).

b) Sistemas de retención infantil

El lugar más seguro para niños menores de 12 años es el asiento trasero, sentados en una silla de seguridad homologada y debidamente sujetos. Existen diferentes sistemas de retención para niños. No obstante, el principal factor a considerar al elegir un sistema de retención es el peso del niño, aunque deben adecuarse a su edad y altura. Estudios recientes indican que la colocación de dichos asientos en la parte central del asiento posterior ofrece una mayor protección que si se coloca en los asientos laterales posteriores (OMS, 2009b).

c) Los Airbags

Son unas bolsas que, mediante un sistema pirotécnico, se inflan en fracciones de segundo cuando el coche choca con un objeto sólido a una velocidad considerable. Su objetivo es impedir que los ocupantes se golpeen directamente con alguna parte del vehículo. Han demostrado reducir la mortalidad entre un 12 a un 14% (NHTSA, 2001). Actualmente existen las bolsas frontales, laterales, tipo cortina (para la cabeza) e incluso para las rodillas.

d) Masa del vehículo, chasis y carrocería

A mayor masa del vehículo mayor es su estabilidad y mayor la protección de sus ocupantes. Aquellos vehículos con menor estabilidad tienen mayor probabilidad de accidentarse, sobre todo de volcar sobre sí mismos en AT simples (Kweon y Kockelman, 2003). Se ha comprobado que el riesgo de resultar herido en un AT se reduce en casi un 50% si su peso es mayor de 1.500 Kg. Muy relacionado con el peso está el tipo de vehículo. El mayor porcentaje de heridos en AT se da entre los ocupantes de VDRM, que suponen el 90% frente al 10-20% de heridos que se producen en los accidentes de vehículos pesados (Elvik, 2004).

El chasis y la carrocería del vehículo están diseñados para absorber la energía en caso de un impacto. Su capacidad de deformarse evita que la energía sea transferida en su totalidad al interior del habitáculo, evitando así lesiones mayores.

e) Reposacabezas

Son los elementos fundamentales en la protección de la persona frente lesiones cervicales y sus posibles consecuencias, siempre que se ajusten a la altura de la persona que vaya sentada.

3.2.2.3. Presencia de pasajeros

La relación conductor-pasajeros en el riesgo de AT es ambivalente. Es cierto que los pasajeros pueden ser causa de distracción (discusiones acaloradas, conversaciones y reclamos de la atención del conductor hacia otros aspectos distintos a la conducción, etc.), pero también es verdad que la intervención de un acompañante permite continuar atendiendo convenientemente a la carretera (se encarga del cuidado de un niño, de buscar y responder el móvil, etc.).

Diversos estudios han puesto de relieve que la influencia negativa de los pasajeros sobre el riesgo de accidente depende fundamentalmente de dos variables: su número y su edad. La presencia de dos o más pasajeros se ha demostrado que duplica el riesgo de AT en jóvenes de 16 a 19 años, en especial por la noche y en fin de semana. Sin embargo, en sujetos mayores

de 20 años, la presencia de pasajeros parece ejercer un efecto protector (Doherty, 1998; Lee, 2008; Engström, 2008).

3.2.3. Factores dependientes del entorno físico

A la hora de cuantificar el efecto independiente de los factores del individuo y del entorno físico sobre la accidentalidad, es sumamente difícil romper el binomio que se establece entre el tipo de ambiente y el tipo de conducción. No obstante se estima que, en conjunto, los factores dependientes del ambiente físico podrían ser responsables de hasta un 20% de los AT. Dentro del entorno físico se pueden considerar los siguientes elementos:

3.2.3.1. Hora del día

Evidentemente, la variabilidad en el volumen de AT en función de la hora del día, con una concentración entre las 15 y las 22 horas (50% del total), dos picos en zona urbana (13 - 14 horas y 19 - 20 horas) y uno en carretera (18 - 20 horas), está en estrecha correlación con la intensidad de exposición registrada en cada período del día. Distinto es, por tanto, el efecto de la hora del día cuando se controla la intensidad de exposición. Así, aunque durante la noche se producen menos AT, la accidentalidad es mayor, debido en parte a factores como la reducción de la visibilidad, la mayor fatiga del conductor, la mayor frecuencia de consumo de alcohol y la mayor proporción de conductores jóvenes, de sexo varón, con patrones de conducción imprudente. De forma complementaria, es evidente que la distribución de la exposición a lo largo de las horas del día es un factor de confusión que debe ser tenido muy en cuenta a la hora de analizar el efecto de los factores dependientes del conductor sobre la accidentalidad (Massie *et al.*, 1995; Ryan *et al.*, 1998).

3.2.3.2. Día de la semana

Los festivos y vísperas de festivos concentran un mayor número de accidentes, aún tras ajustar por la exposición. Por otra parte, los conductores jóvenes están sobreimplicados en AT durante los fines de semana, especialmente viernes y sábado por la noche (Stamatiadis y Deacon, 1997).

3.2.3.3. Variaciones estacionales

Al distribuir los accidentes por meses, el pico de mayor intensidad corresponde a los meses de verano, concretamente al mes de agosto; cada 4 meses se produce un pico que coincide con los meses de marzo-abril, agosto y diciembre-enero. De nuevo la variabilidad estacional en la exposición es la principal responsable de estas diferencias, debido al aumento del número de vehículos que circulan como consecuencia de los desplazamientos vacacionales (operaciones salida y retorno de vacaciones) (Boletín Epidemiológico Semanal, 1996; DGT, 2010).

3.2.3.4. Lugar por donde discurre la vía

Actualmente los accidentes son más frecuentes (53% en España) en las zonas urbanas debido, entre otros factores, al mayor número de desplazamientos en zona urbana, a la mayor densidad de vehículos por km de vía (lo que aumenta proporcionalmente la probabilidad de colisiones entre ellos), y a la presencia de peatones. Cuando se comparan los accidentes ocurridos en zonas urbanas y rurales, considerando éstas últimas como aquellos núcleos de población menores a 50.000 habitantes, se obtiene una densidad de incidencia de accidentes en los que se producen lesiones (calculada como la razón del número total de accidentes por milla recorrida) casi dos veces superior en las zonas urbanas (Zwerling, 2005). Entre las posibles explicaciones se han invocado: una más baja percepción de riesgo, una mayor frecuencia de no uso del cinturón y una mayor frecuencia de conducción bajo los efectos del alcohol entre los conductores de áreas rurales con respecto a los de áreas urbanas (Rakauskas, 2009).

3.2.3.5. Características de la vía

En relación con los factores dependientes de la vía, cabe considerar un conjunto de condicionantes entre los que se encuentran por ejemplo el tipo de vía, las características del firme, la existencia de cambios de rasante, curvas, o la señalización, entre otros.

Con respecto al tipo de vía, el 6% de los accidentes se producen en autopistas, el 42% en carreteras nacionales y el resto en otras carreteras. El incremento de autopistas ha variado el tipo de accidentes, ya que se han reducido los choques frontales pero han aumentado los accidentes con salidas de la vía, por aumento de velocidad (Herruzo *et al.*, 2001). Algunos autores (Aldridge *et al.*, 1999) han detectado que los conductores jóvenes acompañados por adultos y/o niños tienen mayor inclinación a accidentarse en las carreteras con cuatro o más direcciones, quizás por la mayor velocidad que se alcanza en estas vías.

El cuanto al firme, la resistencia del pavimento al deslizamiento es especialmente influyente en la seguridad, pues se correlaciona estrechamente con la distancia de frenado y la estabilidad del vehículo en las curvas. Ello va a depender fundamentalmente de su textura, de la existencia de irregularidades (áridos) y de la evacuación de las aguas. Una textura rugosa-áspera reúne las condiciones más adecuadas para el mantenimiento de las características frente al deslizamiento, al *aquaplaning*, y a la acción de las sales de deshielo (Álvarez - González, 1997).

Como elementos significativos de seguridad de una vía destacan: el trazado de la carretera, en el que será fundamental la visibilidad disponible en cada punto y la velocidad que se desarrollará, así como la ubicación de intersecciones; la señalización, cuya finalidad es transmitir a los usuarios unas normas específicas mediante símbolos o palabras oficialmente

establecidos, con objeto de regular o dirigir la circulación; y el equipamiento vial, formado por un número elevadísimo de sistemas: sistemas de contención de vehículos, balizamiento, equipamientos de túneles, iluminación, etc. (Álvarez - González, 1997).

Como advierten diversos autores, la eliminación de muchos puntos peligrosos en las vías, comúnmente denominados “puntos negros” como diseño de curvas, inadecuada señalización, etc. ha resultado en una reducción sustancial de la tasa de accidentes y muertes por AT (Haddon y Baker, 1981).

3.2.3.6. Condiciones meteorológicas (lluvia, nieve, niebla, etc.)

Tienen un impacto significativo en la cuantía de accidentes. La niebla apenas aumenta el riesgo, ya que con ella se disminuye la velocidad de conducción, mientras que con la lluvia el riesgo de accidente se multiplica por 3 y, si además es de noche, se multiplica por 9 (Herruzo *et al.*, 2001).

3.2.4. El entorno socioeconómico

El desarrollo socioeconómico se considera un importante determinante en la evolución de las causas y patrones de enfermedad y la mortalidad. Hoy en día, las LCT se han convertido en un problema de Salud Pública cuyo número de víctimas va en aumento. Analizaremos dos de los aspectos dependientes del desarrollo socioeconómico que influyen en el volumen y consecuencias de dichas lesiones. En primer lugar, el nivel de desarrollo socioeconómico y el volumen de tráfico y en segundo lugar, las políticas y legislación en seguridad vial.

3.2.4.1. Nivel de desarrollo y volumen de tráfico

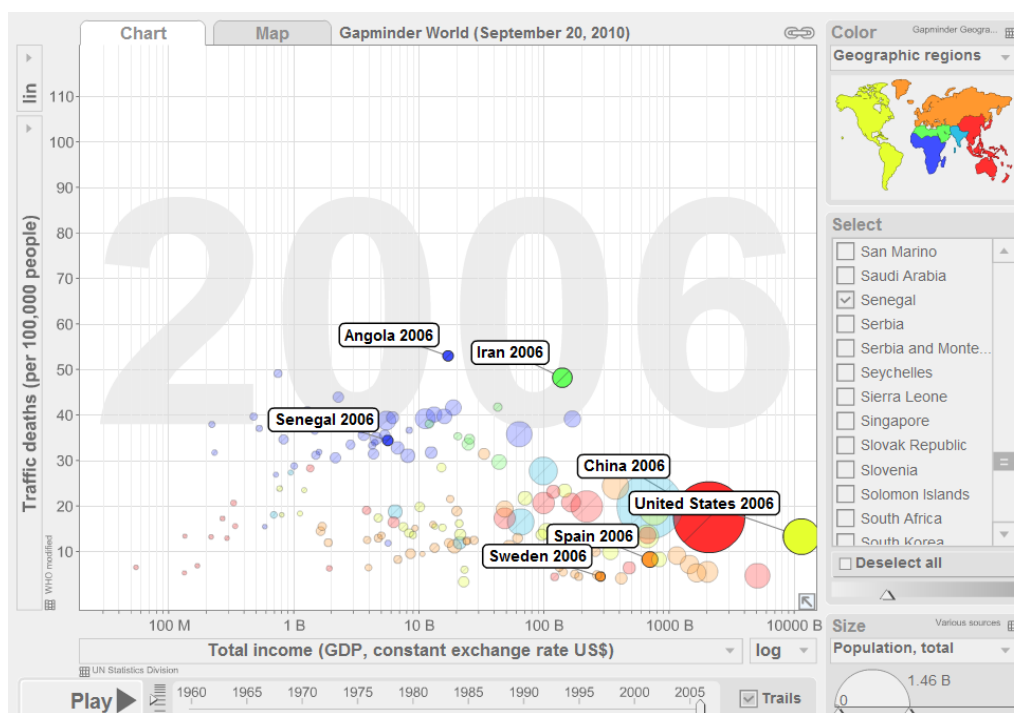
Un mayor desarrollo socioeconómico va asociado a la modernización y a una mayor tasa de motorización de las poblaciones (García, 2007). Según la OMS, se prevé que en los 30 países miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), el número de vehículos se haya incrementado un 62% entre 2003 y 2012 (Peden *et al.*, 2004). No obstante, serán los países asiáticos los que experimentarán a corto plazo un mayor incremento en el número de vehículos por habitante, a expensas sobre todo, de los vehículos de dos y tres ruedas.

El aumento del número de vehículos conlleva un mayor riesgo de sufrir AT (Joksch, 1985), tanto por el aumento en los desplazamientos como por la presencia en las vías de tránsito de un mayor número de usuarios de turismos, VDRM, peatones, etc. Además, se ha constatado que a medida que aumentan las tasas de motorización en el mundo, muchos países no prestan suficiente atención a la seguridad de los grupos de usuarios más vulnerables de las vías de tránsito: peatones, conductores de VDRM y ciclistas (Peden *et al.*, 2004; OMS, 2009a).

Las diferencias socioeconómicas son responsables de la mayor morbilidad por tráfico en los países en desarrollo. A ello contribuyen múltiples factores: deficiencias en el mantenimiento de vehículos, vías más inseguras, menor disponibilidad y uso de dispositivos de seguridad pasiva, lagunas legislativas en materia de seguridad vial, etc.

Si analizamos la relación entre el nivel de desarrollo socioeconómico y la mortalidad por LCT vemos que difiere en función del Producto Interior Bruto (PIB) del país considerado. El PIB se relaciona de forma inversa con la mortalidad por tránsito (Söderlund, 1995). Un estudio que analizó la relación entre el PIB de 44 países y la mortalidad por LCT, demostró que esta última fue mayor en los países con bajo PIB y baja tasa de motorización (Paulozzi, 2007). En la figura 13 se representa gráficamente esta asociación. Se han resaltado diferentes países cuyo PIB es muy diferente, con el fin facilitar la observación de que aquellos países con bajo PIB tienen mayores tasas de mortalidad por LCT y viceversa.

Figura 13: Relación entre el PIB de diferentes países y su tasa de mortalidad por LCT



* Cada esfera representa un país, el tamaño de cada esfera es proporcional al tamaño poblacional del país en cuestión y el color es el que se indica para cada continente en la parte superior derecha de la figura

Fuente: Fundación Gapminder, 2010

Por su parte, en los países desarrollados, el nivel socioeconómico no ha influido de la misma manera en la mortalidad por AT a lo largo del tiempo. En general, se observa un primer periodo

de incremento de la mortalidad, asociado al crecimiento en el número de vehículos, seguido de un punto de inflexión a partir del cual la mortalidad comienza a decrecer. Esto es debido a que los gobiernos toman en consideración el problema y lo combaten con la mejora de la red vial y la asistencia a las víctimas (Van Beeck, 2000). Sin embargo, existen diferencias entre los países desarrollados en función de su PIB. En los países con mayor PIB (Australia, Austria, Canadá, Dinamarca, Irlanda, etc.) el descenso en la mortalidad se produjo en los años setenta, mientras que en países cuyo PIB es menor (Grecia, Portugal, España, Nueva Zelanda, etc.) el descenso comienza a partir del año 1985 (Moniruzzaman, 2008).

En España, el número de vehículos ha crecido de forma continuada en las últimas décadas. La motorización se ha incrementado más del doble desde el año 1991, pasando de 322 vehículos /1000 habitantes a 684 en 2008 (DGT, 2008c). No obstante, este incremento no ha sido uniforme, sino que fue menor en los periodos de recesión económica y mayor en los de expansión. Esta es probablemente la razón del descenso en el número de víctimas por LCT que se observó en la primera mitad de los noventa y del aumento de la mortalidad de los años ochenta y segunda mitad de los noventa (Regidor, 2002).

3.2.4.2. Políticas, legislación e inversión estatal en seguridad vial

Una legislación integral correctamente aplicada, con sanciones apropiadas y acompañada de campañas de sensibilización del público, es un factor fundamental para reducir los traumatismos y las víctimas mortales ligados a la velocidad, la conducción bajo los efectos del alcohol u otras drogas y el no uso de sistemas de seguridad pasiva. Sin embargo, en muchos países la legislación sobre estos factores de riesgo no es integral y con frecuencia no se cumple (OMS, 2009a).

A nivel europeo, el Libro Blanco de 2001 y el Programa de Acción Europeo de 2003, llevaron a muchos estados miembros a elaborar planes nacionales de seguridad vial que recogían el objetivo común de reducir a la mitad el número de víctimas mortales en las carreteras. Además de reforzar los controles y las sanciones, estos planes incluyen campañas de formación e información dirigidas a generar una cultura de seguridad vial, implicar a todos los agentes y garantizar una mejor preparación de los conductores. En este sentido, la Directiva 2000/56/CE hizo más severos los requisitos de las pruebas para la obtención del permiso de conducir.

En la Recomendación 2004/345/CE se recogen las buenas prácticas de control y cumplimiento de las normas relativas a la conducción bajo los efectos del alcohol, a la velocidad y al uso del cinturón de seguridad. En diciembre de 2005, el Parlamento y el Consejo Europeos alcanzaron un acuerdo en relación con dos propuestas legislativas encaminadas a mejorar la aplicación de las normas sobre los tiempos de conducción y descanso.

En España, de entre las diversas medidas legislativas sobre seguridad vial adoptadas en los últimos años destacan: 1) La limitación de la velocidad máxima de conducción fijada en 120 Km/h (año 1981) y la vigilancia de su cumplimiento mediante la implantación de radares fijos (años 2005-2008); 2) La prohibición de conducir con niveles de alcoholemia superiores a 0,3g/l en conductores noveles o en profesionales del transporte y superiores a 0,5 g/l para el resto de conductores (año 1999); 3) El uso obligatorio del cinturón de seguridad en asientos delanteros y traseros, tanto en carretera como en zona urbana (año 1992) y 4) La introducción del carné por puntos, en 2006. A propósito de esta última medida, un estudio llevado a cabo por el Instituto de Tráfico y Seguridad Vial de la Universidad de Valencia, constató que, el carné por puntos, ha conseguido que disminuyan las infracciones por velocidad excesiva. Aunque en general, su éxito fue mayor en la campaña de divulgación que tras su implantación, ha supuesto una disminución en el número de lesionados y de muertos por LCT, especialmente en carretera (Novoa, 2010a; Pulido, 2010; INTRAS, 2007).

Las LCT pueden reducirse con la adopción de determinadas políticas públicas en materia de Seguridad Vial (Novoa, 2010b). Siguiendo la matriz de Haddon, estas políticas pueden ir dirigidas al individuo, al vehículo, a las infraestructuras y al entorno normativo o socio-económico (Villalbi, 2006). Un reciente trabajo que evalúa el nivel de evidencia de las diferentes intervenciones en Seguridad Vial, clasificadas siguiendo el planteamiento de Haddon, encontró que, en la fase de precolisión, las intervenciones para las que existe suficiente evidencia sobre su eficacia en la reducción de las colisiones y sus consecuencias son: los radares para el control de la velocidad, la presencia de cámaras en los semáforos que controlan que los conductores no se los salten en rojo, el uso de luces de conducción diurna, la disminución de los niveles de alcoholemia permitida al volante, la aprobación de leyes que aumentan la edad mínima permitida de consumo de alcohol de los 18 a los 21 años, los controles de alcoholemia selectivos y aleatorios, los litigios contra camareros que dispensaron alcohol a conductores, los mecanismos de bloqueo de la ignición que no permiten el arranque del vehículo por encima de un determinado nivel de alcoholemia y, finalmente, las políticas que regulan la renovación del permiso de conducir en las personas mayores.

Respecto a las intervenciones que mostraron ser efectivas en la fase de colisión, éstas fueron la legislación sobre la obligatoriedad del uso del cinturón y su vigilancia, así como sobre la obligatoriedad del uso de sillas infantiles (Novoa, 2009).

3.2.5. Velocidad

Es considerada comúnmente como uno de los principales determinantes de los AT con víctimas. Un grupo de expertos en Seguridad Vial reunidos por el *Technical Research Centre of Finland*, catalogó a la velocidad como el principal problema sobre el que dirigir los esfuerzos para reducir la mortalidad por tráfico (*Technical Research Centre of Finland*, 1998).

A mayor velocidad al volante, menor es la percepción del entorno, mayor es la distancia de frenado necesaria, mayor el riesgo de accidente ante maniobras bruscas y menor es, en general, la capacidad del conductor para recuperar el control de un vehículo (Comisionado Europeo del Automóvil, 2009).

La relación entre la velocidad excesiva o inadecuada con la frecuencia y gravedad de los siniestros de circulación es un hecho aceptado y demostrado por numerosos estudios científicos (Fildes *et al.*, 1991; Maycok *et al.*, 1998; Kloeden, 2001 y 2002; Nilsson, 2004). Así lo reconocen también los principales organismos internacionales en materia de tráfico y seguridad vial. La Comisión Económica Europea (CEE), en el Programa de Acción Europeo sobre Seguridad Vial, considera que la velocidad excesiva o inadecuada se encuentra entre las principales causas de accidentes, siendo responsable de un tercio de los accidentes mortales y graves. Actuar sobre los excesos de velocidad es una de las prioridades de este organismo para alcanzar el objetivo de reducir un 50% el número de víctimas mortales por LCT en el periodo 2001-2010 (INTRAS, 2008). La OMS coincide con la CEE en que la velocidad es la principal causa de uno de cada tres siniestros graves o mortales en los países con alta tasa de motorización y recomienda “fijar límites de seguridad y hacerlos respetar” (Peden *et al.*, 2004).

Un aumento del 5% en la velocidad promedio a la que se circula provoca aproximadamente un incremento del 10% en los accidentes que causan traumatismos y del 20% de los que causan víctimas mortales. Circular a velocidad inadecuada triplica el riesgo de muerte por LCT, mientras que circular a velocidad excesiva lo multiplica por 6 (INTRAS, 2007). La probabilidad de que un peatón sobreviva al atropello de un vehículo que circule a 45 Km/h o más es de menos del 50%, frente al 90% si circula a 30Km/h o menos (OMS, 2009a).

En España, la infracción de la velocidad más frecuente es la inadecuación de la velocidad (82,0%) seguida por el exceso de ésta (16,5%). En general, estas infracciones son más frecuentes en vías interurbanas que en zona urbana, en especial en carreteras convencionales (INTRAS, 2007). Según datos de la DGT en 2008, la velocidad inadecuada estuvo presente en el 35% de los AT con víctimas no mortales y fue uno de los factores concurrentes en el 28% de los AT con víctimas mortales.

Según los conductores, los principales motivos por los se infringen las normas en torno a la velocidad son, por orden de mayor a menor frecuencia: “los límites que marcan las señales no se ajustan a las condiciones de circulación”, “las carreteras de hoy día permiten circular a una velocidad mayor de la que se indica” y “tener prisa por llegar a su destino” (INTRAS, 2008). Entre los diversos factores de los que dependen las infracciones de la velocidad se encuentran: la edad y el sexo del conductor, la calidad y seguridad de la vía, las características del vehículo, las condiciones meteorológicas, etc.

Como ocurría con otros estilos de conducción de riesgo, una vez más las infracciones de la velocidad son más frecuentes en población joven y en varones, especialmente con respecto a circular a una velocidad excesiva (17,3% de los varones vs 10,3% de las mujeres). Se estima que el 64% de los jóvenes de 18 a 21 años fallecidos por LCT cometió alguna infracción de velocidad. Sin embargo, el porcentaje más elevado de muertes relacionadas con excesos de velocidad se da en los conductores de 30 a 49 años (INTRAS, 2007).

3.4. TIPOS DE DISEÑO Y FUENTES DE INFORMACIÓN

3.4.1. Tipos de diseño

Una vez expuestos los diferentes factores y/o marcadores de riesgo asociados a la movilidad, accidentalidad, lesividad y mortalidad por tráfico, resulta importante elegir un tipo de diseño que nos permita el estudio secuencial de éstos, basándonos en la cadena causal de las LCT. El diseño idóneo para este fin, es el estudio de cohortes. Las ventajas de este tipo de diseño frente a otros en el estudio de la epidemiología de las LCT, han sido reseñadas por diferentes autores (Rothman, 2008; Ivers, 2009; Begg, 2003 y 2009).

La puesta en marcha de una cohorte concurrente de usuarios de la vía nos permite conocer qué factores y/o marcadores se asocian a cada eslabón causal y cuáles de ellos ejercen mayor efecto para que, los sujetos de la población general, vayan pasando de uno a otro estrato de la pirámide causal (Figura 10). Pese a las ventajas que aportan las cohortes para el conocimiento de la epidemiología de las LCT, no son muchos los diseños de este tipo existentes a respecto, en especial en nuestro medio y sobre todo aplicados a población joven.

Se han realizado estudios de este tipo en Reino Unido (Forsyth, 1992; 1995), Australia Occidental (Stevenson, 2001) y en Nueva Gales del Sur (Ivers, 2003). No obstante, entre las principales cohortes que han abordado el estudio de las LCT destacan:

a) *Cohorte GAZEL*: se puso en marcha como cohorte multipropósito en 1989 a partir de 20.624 empleados y jubilados recientemente de una empresa francesa de gas y electricidad; la *Electricité De France - Gaz De France* (EDF-GDF). Desde entonces la muestra se ha ido extendiendo y con una periodicidad anual, a los participantes se les remite un cuestionario

autoadministrado desde los departamentos de recursos humanos o desde los servicios médicos de las empresas participantes. En dicho cuestionario, se recoge información sobre múltiples variables: socio-demográficas (sexo, año de nacimiento, ocupación, etc.), consumo de alcohol y, finalmente, a partir del año 2002 se incluyeron ítems sobre intensidad de exposición (Km/año), y lesividad por tráfico (Nabi, 2007).

b) *Cohorte de Conductores Neozelandeses*: constituida a partir de jóvenes conductores, ha sido empleada para el estudio de las diferencias por sexo en la velocidad de conducción, o la influencia de la licencia gradual sobre: los comportamientos de riesgo al volante, la accidentalidad y la lesividad, entre otros aspectos (Begg *et al.*, 1999; 2003).

c) En España la *Cohorte de Seguimiento de la Universidad de Navarra SUN*: se puso en marcha en 1999 como cohorte multipropósito a partir de titulados y miembros de la asociación de estudiantes de la Universidad de Navarra. Posteriormente, su muestra se fue incrementando con estudiantes procedentes de otras universidades españolas (Cantabria, Zaragoza y Jaén), asociaciones de veterinarios, enfermeras, etc. Los participantes cumplimentan un cuestionario basal y, posteriormente, se les hace un seguimiento bianual. Entre los ítems del cuestionario se recogen variables demográficas, nivel de salud, estilos de vida y sus cambios a lo largo del tiempo, accidentalidad por tránsito etc. (Seguí, 2007b).

3.4.2. Fuentes de información

Las circunstancias y/o estilos de conducción de riesgo al volante han sido tradicionalmente medidos a través de cuestionarios diseñados al respecto. Existe en la literatura de las Lesiones Consecuencia del Tráfico (LCT) una gran variedad de éstos. No obstante, nosotros vamos a reseñar los más comúnmente utilizados.

a) Situación internacional

A nivel internacional, el cuestionario más frecuentemente utilizado para conocer las diferentes circunstancias y/o estilos de conducción de riesgo al volante y tratar de predecir el riesgo de accidentarse ha sido el ***Driver Behaviour Questionnaire (DBQ) o Cuestionario de Estilos de Conducción***. La versión original de dicho cuestionario fue desarrollada en la Universidad de Manchester en 1990 por Reason, Manstead, Stradling, Baxter y Campbell. Dicho cuestionario constaba originalmente de 50 ítems en los que se preguntaba al conductor por la frecuencia de implicación en el último año en diferentes errores e infracciones durante la conducción. La frecuencia de implicación en cada uno de ellos se valoraba en una escala cualitativa ordinal que iba desde 0 (Nunca) hasta 5 (Muchas veces).

Inicialmente sus autores clasificaron empíricamente los diferentes ítems del cuestionario en tres posibles clases de comportamientos. Errores: que definieron como fracasos en las

acciones previstas en los que el conductor incurre sin darse cuenta. Violaciones: definidas como desviaciones deliberadas de las prácticas de conducción necesarias para mantener la seguridad y Lapsus: consideraron como tales, los fallos de memoria y/o de atención con baja probabilidad de afectar de forma seria la seguridad al volante (Lajunen, 2004). Posteriormente, otros autores como Lawton *et al.* (1997), diferenciaron dentro de las violaciones dos subtipos. Las que denominaron Violaciones ordinarias (Ordinary violations), que se refieren a las infracciones de las normas de circulación (por ejemplo no respetar los límites de velocidad en carretera o en ciudad, o conducir muy próximo al vehículo que nos antecede) y las Violaciones interpersonales (Aggressive violations), que se refieren a las conductas que muestran hostilidad hacia otros conductores (por ejemplo tocar el claxon o discutir).

Con el paso del tiempo, la versión original del DBQ ha ido evolucionando bajo dos líneas de trabajo. Por un lado en el desarrollo de versiones más reducidas del cuestionario y su aplicación a un mayor número de conductores (Parker, 1995; Blockey, 1995; Sullman, 2002) y por otro, en la adaptación del mismo a las características sociales y culturales propias de cada país, como por ejemplo las realizadas en Holanda y Finlandia (Lajunen, 2004), Suecia (Åberg, 1998), Grecia (Kontogiannis, 2002), China (Xie, 2002), Turquía (Sümer, 2002), Italia (Lucidi, 2010) y más recientemente en España (Gras, 2006).

Esto ha supuesto progresivas modificaciones en el mismo en función del contexto en que ha sido aplicado y ha permitido igualmente su validación mediante análisis factorial. La versión final consta de 28 ítems agrupados en cuatro dimensiones: violaciones agresivas, infracciones, errores y lapsus (Figura 14).

Pese al extendido uso de este cuestionario, en un estudio llevado a cabo por Lajunen *et al.* (2004), se pusieron de relieve sus limitaciones para ser aplicado a países diferentes a los de Europa Occidental o países con menor tasa de motorización. Incluso, en dicho estudio se enfatiza en la importancia que el contexto social y cultural puede tener sobre las respuestas a alguna de las preguntas que plantea dicho cuestionario. Así por ejemplo, en Suecia el 71% de los encuestados contestaron que nunca condujeron tras haber consumido alcohol frente al 8% obtenido en Italia, sin duda probable reflejo de que esta conducta es más reprobable en los países escandinavos.

No obstante, un reciente metanálisis con 174 estudios evaluó el poder predictor del DBQ sobre la accidentalidad. El hallazgo más relevante fue la constatación de que los errores y las violaciones se correlacionan positivamente con haber sufrido un accidente de tráfico, tanto prospectiva como retrospectivamente (Winter, 2010).

Figura 14: The Manchester Driver Behaviour Questionnaire

Respondents were asked to indicate how often they themselves do each of the violations and errors when driving. Responses were on a six-point scale from “Never” to “Nearly all the time”.

0=Never 1=Hardly Ever 2=Occasionally 3=Quite Often 4=Frequently 5=Nearly All the Time

Begin each question with “How often do you”

Aggressive Violations

- 7. Sound your horn to indicate your annoyance to another road user
- 17. Become angered by another driver and give chase with the intention of giving him/her a piece of your mind
- 25. Become angered by a certain type of a driver and indicate your hostility by whatever means you can

“Ordinary” Violations

- 10. Pull out of a junction so far that the driver with right of way has to stop and let you out
- 11. Disregard the speed limit on a residential road
- 18. Stay in a motorway lane that you know will be closed ahead until the last minute before forcing your way into the other lane
- 20. Overtake a slow driver on the inside
- 21. Race away from traffic lights with the intention of beating the driver next to you
- 23. Drive so close to the car in front that it would be difficult to stop in an emergency
- 24. Cross a junction knowing that the traffic lights have already turned against you
- 28. Disregard the speed limit on a motorway

Errors

- 5. Queuing to turn left onto a main road, you pay such close attention to the main stream of traffic that you nearly hit the car in front of you
- 6. Fail to notice that pedestrians are crossing when turning into a side street from a main road
- 8. Fail to check your rear-view mirror before pulling out, changing lanes, etc.
- 9. Brake too quickly on a slippery road or steer the wrong way in a skid
- 13. On turning left nearly hit a cyclist who has come up on your inside
- 14. Miss “Give Way” signs and narrowly avoid colliding with traffic having right of way
- 16. Attempt to overtake someone that you had not noticed to be signaling a right turn
- 27. Underestimate the speed of an oncoming vehicle when overtaking

Lapses

- 1. Hit something when reversing that you had not previously seen
- 2. Intending to drive to destination A, you “wake up” to find yourself on the road to destination B
- 4. Get into the wrong lane approaching a roundabout or a junction
- 12. Switch one thing, such as the headlights, when you meant to switch on something else, such as the wipers
- 15. Attempt to drive away from the traffic lights in third gear
- 19. Forget where you left your car in a car park
- 22. Misread the signs and exit from a roundabout on the wrong road
- 26. Realize that you have no clear recollection of the road along which you have just been traveling

Tomado de: Lawton et al., 1997

Además del DBQ existen otros muchos cuestionarios que evalúan actitudes y comportamientos de conducción de riesgo. Con frecuencia podemos ver cómo en muchos estudios se suelen combinar diferentes tipos de cuestionarios, sobre todo, cuando se miden estilos de riesgo al volante, con alguna característica de la personalidad del conductor, como la ira, la percepción del riesgo al conducir, el consumo de alcohol, etc. (Machin, 2008; Lonczack, 2007).

Entre los cuestionarios validados que miden conductas y/o estilos de riesgo de un modo general encontramos entre otros, los siguientes:

1) El **Young Driver Attitude Scale (YDAS) o Escala de Actitudes en Jóvenes Conductores.**

Se trata de un cuestionario validado desarrollado en 1989 por Malfeti, Rose, DeKorp y Bash, basándose en una revisión de la literatura de las actitudes de riesgo en jóvenes adolescentes. Consta de 70 ítems agrupados en siete dimensiones: 1. Velocidad, 2. Conducción segura, 3. Montar con un conductor inseguro, 4. Preocupación por otros, 5. Preocupación por uno mismo, 6. Conducir bajo la influencia del alcohol y 7. Uso del cinturón.

2) El **Driver Behaviour Inventory (DBI) o Cuestionario de Comportamientos del Conductor.**

Fue desarrollado por Lajunen y Summala en 1995. Mide la agresividad durante la conducción, la vigilancia y la aversión al conducir. Se trata de tres factores que se habían detectado como emergentes en conductores australianos por otros investigadores (Gledon, 1993; Gulian 1989).

3) El **Driving Habits Questionnaire (DHQ)** de Owsley *et al.* (1999b).

Recoge información sobre la intensidad de exposición a la semana (número de lugares visitados, número de kilómetros realizados, etc.), circunstancias durante la conducción (14 ítems de situaciones frecuentes al volante + 20 ítems sobre situaciones evitables) y la accidentalidad (número de accidentes en el último año, número de veces en que fue necesaria la intervención de la policía, etc.)

4) El **Driving Behaviour and Road Safety Questionnaire 2001 (DBRSQ) o Cuestionario sobre Comportamientos y Seguridad en la Carretera,**

fue empleado en un grupo de 330 conductores de la cohorte GAZEL. El cuestionario que se emplea en la cohorte GAZEL incluye únicamente cuestiones sobre el número de kilómetros recorridos en el último año y si se ha sufrido un serio accidente en dicho periodo. El DBRSQ añade a las cuestiones anteriores, información sobre los siguientes comportamientos de riesgo en los últimos 12 meses: 1. Velocidad máxima en carretera y zona urbana, 2. Conducir bajo los efectos del alcohol, 3. Conducir con cansancio, 4. Usar el móvil mientras se conduce y 5. Información sobre la involucración en 19 infracciones de las normas de circulación. Las respuestas se miden en una escala cualitativa politómica con tres posibles valores (Nunca – Una o más veces al mes). Pese

a no ser un cuestionario validado, constituye una de los pocos estudios que por su carácter longitudinal permite establecer asociaciones causales entre estilos de conducción de riesgo y accidentalidad (Nabi, 2007).

5) En 2002, Ulleberg y Rundmo desarrollaron un cuestionario sobre **actitudes y comportamientos de riesgo durante la conducción**. Dicho cuestionario recoge ítems del *Safety Attitude Questionnaire* (Rundmo, 1998), que se diseñó para evaluar las actitudes hacia la seguridad y la prevención de accidentes en general. Además, emplearon alguna de las dimensiones e ítems del YDAS (Malfeti, 1989). El resultado final fue un cuestionario con 46 ítems distribuidos en 11 dimensiones, con el que se pudo demostrar relación entre las actitudes durante la conducción, los comportamientos de riesgo y la frecuencia de accidentes.

6) El ***Fear of Driving Inventory (FDY)*** o **Cuestionario sobre Temores durante la Conducción**, desarrollado por Walshe, Lewis, Kim, O'Sullivan y Wiederhold en 2003. Consta de una escala de 20 ítems que evalúan: la angustia, las situaciones que evitamos y las respuestas maladaptativas al volante en relación con la ansiedad.

7) Iversen (2004), empleó dos tipos de cuestionarios. Uno para medir las **actitudes** que incluía 16 ítems agrupados en tres dimensiones (1. Actitudes hacia las infracciones de las normas y la velocidad, 2. Actitudes hacia los conductores infractores y 3. Actitudes hacia el alcohol y la conducción) y otro que media **comportamientos de riesgo al volante**. Éste último constaba de 24 ítems agrupados en 7 dimensiones (1. Infracciones y velocidad, 2. Conducción temeraria, 3. No uso del cinturón, 4. Vigilancia y precaución al conducir, 5. Beber y conducir, 6. Precauciones hacia los niños y 7. Conducir sobre los límites de velocidad). Finalmente, en su estudio se preguntaba por la implicación en accidentes de tráfico en el último año. Con toda esta información, se demostró que las actitudes del primer cuestionario, se asociaban de forma clara con los comportamientos de riesgo del segundo. Además, los conductores que habían sufrido un accidente en el último año, fueron los que más estilos de riesgo declararon.

8) El ***Safety Behaviour Questionnaire (SBQ)*** o **Cuestionario sobre Comportamientos Seguros**, desarrollado por Ehring en 2006, incluye una escala de 14 ítems que evalúan la excesiva precaución de los conductores al volante.

9) El ***DRIVE Study Questionnaire***, desarrollado por Ivers *et al.* (2006), incluye cuestiones sobre datos sociodemográficos, experiencia al volante (media semanal de horas de conducción), años de antigüedad de permiso, calidad autopercebida como conductor, 14 ítems sobre comportamientos de riesgo y 10 ítems sobre percepción de riesgo. Se trata pues de uno de los cuestionarios que mayor información ofrece. El hecho de que se esté aplicando sobre grandes muestras de jóvenes conductores australianos que componen la cohorte del DRIVE

Study, permitirá establecer interesantes asociaciones causales (Ivers, 2006, 2009; Boufous, 2010).

10) Clapp *et al.* (2010), desarrollaron el **Driving Behaviour Survey (DBS) o Cuestionario sobre Comportamientos durante la Conducción**. Es un cuestionario validado que consta de 21 ítems que se evalúan en una escala de frecuencia (de Nunca a Siempre), la implicación en tres tipos de conductas: ansiedad relacionada con los déficit de rendimiento durante la conducción, comportamientos exageradamente cuidadosos y agresividad / hostilidad. Para su elaboración, sus autores se basaron en los cuestionarios FDY de Walshe (2003) y el SQB de Ehring (2006).

11) Nordfjærn *et al.* (2010), estudiaron las diferencias entre las actitudes y comportamientos de conductores en el área rural y urbana. Para ello, emplearon un cuestionario también validado que constaba de 24 ítems puntuables según una escala likert. En este cuestionario, se combinó información sobre: infracciones de las normas, búsqueda de sensaciones, ansiedad durante la conducción, actitudes y comportamientos de riesgo al volante. La información sobre estos dos últimos aspectos la obtuvieron empleando preguntas de los cuestionarios de Iversen (2004), antes descritos.

Por otro lado, existen además diversos cuestionarios que miden específicamente determinadas conductas de riesgo al volante. Destacan por ejemplo: el **Behaviour and Attitudes Driving and Drinking Scale (BADDS)** de Jewell *et al.*, (2008), para evaluar la conducción bajo la influencia del alcohol; el **Semantic Differential Items Measures of Speeding Related Attitudes** de Greenwald *et al.* (1998), para la velocidad a la que se conduce; el **Driver Social Desirability Scale (DSDS)** de Lajunen *et al.* (1997), que evalúa el grado en que las respuestas de los encuestados se ven influenciadas por los comportamientos al volante socialmente reprobables, o el **Driving Anger Scale** de Deffenbacher *et al.* (1994), para medir la agresividad al volante.

b) Situación en España

En nuestro país, la primera aplicación del DBQ para evaluar comportamientos de riesgo entre los conductores, se llevó a cabo en 2004 en un estudio piloto realizado por la Fundación Real Club del Automóvil de Cataluña (RACC) y el Instituto de Tráfico y Seguridad Vial de la Universidad de Valencia (INTRAS). Para dicho estudio se empleó una adaptación del cuestionario a nuestro país construida a partir de 126 ítems de las diferentes versiones internacionales. De estos 126, se seleccionaron 74 y de éstos finalmente, se obtuvo una versión reducida de 34 ítems (28 + 6 de reserva). El número de ítems para cada una de las dimensiones contempladas (infracciones, infracciones agresivas o interpersonales, lapsus y errores), fue de 7.

Entre las conductas más frecuentes se encontraron las relacionadas con no respetar los límites de velocidad, estacionar brevemente en zonas prohibidas y planificar mal la ruta y verse envuelto en un atasco que se podría haber evitado (RAAC, 2004).

Gras *et al.* en 2006, publicaron un estudio realizado con conductores de entre 22 a 75 años de la Universidad de Gerona, en el que emplearon una nueva versión adaptada del DBQ. Dicha versión, más simplificada que la del RACC, consta de 27 ítems distribuidos en las 4 dimensiones de origen tal y como puede verse en la figura 15. En este caso, los comportamientos de riesgo más frecuentemente detectados entre otros, fueron: no respetar los límites de velocidad ni en carretera ni en ciudad y tocar el claxon para mostrar enfado a otros conductores.

Esta versión española del DBQ de Gras *et al.*, ha sido recientemente empleada en dos estudios llevados a cabo por Gómez - Fraguera y González - Iglesias (2010). Uno de ellos realizado en 140 mujeres estudiantes de psicología en la Universidad de Santiago de Compostela. Junto a este cuestionario, se les aplicaron otros que median agresividad e ira al volante como: el *Driving Anger Scale (DAS)* y el *STAXI-2*. Sus autores detectaron una asociación entre la ira y las conductas agresivas con una mayor comisión de infracciones (Gómez-Fraguera, 2010).

En el segundo de los estudios compararon dos muestras de conductores: una formada por conductores penados por delitos contra la seguridad vial y otra de conductores no penados. Emplearon para ello el DBQ, el DAS e introdujeron también cuestiones sobre el consumo de alcohol y la accidentalidad en el año previo. Finalmente observaron una mayor frecuencia de consumo de alcohol, de infracciones y de accidentes entre los conductores penados (González-Iglesias, 2010)

Otro ejemplo de instrumentos para evaluar las conductas de riesgo al volate en nuestro país, lo constituye el cuestionario de la Cohorte de Seguimiento de la Universidad de Navarra (Cohorte SUN). Dicha cohorte se puso en marcha como cohorte multipropósito a finales de 1999. Entre sus cuestiones relativas a la epidemiología de las LCT se encuentran: las relativas al consumo de alcohol durante la semana, el número de kilómetros recorridos en el último año, la frecuencia de uso del cinturón y del casco, los accidentes que requirieron hospitalización mayor de 24 horas, etc. (Seguí, 2007b).

Finalmente, Meneses *et al.*, (2010), diseñaron un cuestionario con 9 conductas y 7 situaciones de riesgo identificables en conductores de moto. Dicho cuestionario fue validado mediante un análisis factorial que permitió agrupar los ítems en cuatro dimensiones: drogas, velocidad, seguridad y pasajeros.

Figura 15: Versión Española del Diver Behaviour Questionnaire (DBQ)

Violaciones de las normas

- No respetar los límites de velocidad en carretera
- Hacer caso omiso del límite de velocidad en un área residencial
- Saltarse un semáforo que ya se había puesto en rojo
- Permanecer en un carril hasta el último momento y cambiar bruscamente para coger un desvío
- Subestimar la velocidad de un vehículo que viene de frente al realizar un adelantamiento
- Acelerar mucho al arrancar en un semáforo para adelantar al otro conductor
- Pegarse tanto al vehículo que iba delante que hubiera sido difícil frenar a tiempo en caso de emergencia
- Adelantar por la derecha a un conductor lento
- Conducir después de haber bebido lo suficiente como para sobrepasar el límite de alcoholemia

Violaciones interpersonales

- Tocar el claxon para manifestar su enfado a otro conductor
- Mostrar su hostilidad a los conductores con los que se ha enfadado
- Enfadarse con otro conductor y perseguirlo con la intención de decirle cuatro verdades

Errores

- Accionar un mando (por ejemplo el de los faros) cuando quería activar otro (por ejemplo el limpiaparabrisas)
- Tomar una dirección equivocada en una rotonda o un cruce
- No darse cuenta de que había peatones cruzando cuando ha girado hacia una calle lateral
- Intentar arrancar en tercera en un semáforo
- Olvidarse de mirar el retrovisor antes de iniciar la marcha o hacer una maniobra
- Chocar contra algo que no había visto al dar marcha atrás
- Dar un frenazo o perder el control del vehículo en una carretera resbaladiza
- Salir de un cruce tan rápido que el conductor con prioridad se ha visto obligado a frenar y cederle el paso
- Intentar adelantar un vehículo sin darse cuenta que éste vehículo tenía puesto el intermitente para girar
- Saltarse una señal de ceda el paso y estar a punto de chocar
- Estar a punto de chocar con el coche que viene de frente cuando estaba haciendo cola para girar a la izquierda
- Estar a punto de atropellar un ciclista que no había visto al girar a la derecha

Lapsus

- Tener la intención de ir a un sitio (A) y darse cuenta que se ha equivocado y que está yendo a otro sitio (B) al que suele ir con más frecuencia
 - Olvidar donde dejó el coche en el aparcamiento
 - No recordar con claridad la carretera por la que acaba de pasar
-

Tomado de Gras et al. 2006

II. JUSTIFICACIÓN

II. JUSTIFICACIÓN

Del estudio de la epidemiología de las LCT expuesto en la introducción se deducen entre otros aspectos los siguientes:

1. Las LCT constituyen tanto a nivel mundial como en nuestro país un importante Problema de Salud Pública por su elevada morbimortalidad y costes directos e indirectos.

2. Pese a que se conoce su importante magnitud, las LCT continúan siendo según la OMS uno de los problemas sociosanitarios más olvidados y a los que menores fondos para su investigación y prevención se destinan.

3. La epidemiología analítica de las LCT puede ser modelizada como una cadena causal compuesta por cinco eslabones que ordenados secuencialmente son: la población total, la intensidad de exposición, la accidentalidad, la lesividad y por último, las consecuencias para la salud (mortalidad, lesividad residual, discapacidad, etc.) Sobre cada uno de estos eslabones actúan diferentes factores y/o marcadores de riesgo, unos conocidos y otros no, que ejercen su efecto y determinan que parte de la población vaya pasando de un eslabón al siguiente.

Por tanto, el conocimiento de cuales son estos factores o marcadores de riesgo y cómo ejercen su efecto sobre los diferentes usuarios de la vía, resulta esencial para una mejor comprensión de la epidemiología analítica de las LCT. Para ello existen diferentes estrategias a nuestro alcance:

a) El estudio de estos factores o marcadores a partir de la descomposición de datos procedentes de estudios ecológicos. Sin embargo, entre las principales limitaciones de esta estrategia está la imposibilidad de conocer el efecto individual de cada factor de riesgo sobre los sujetos (Wakefield, 2008; Morgenstern, 1995).

b) El estudio de enlaces de registros. El empleo de datos procedentes de diferentes registros es la estrategia más ampliamente utilizada hasta la fecha, por la mayor facilidad de acceso a las fuentes secundarias. Las principales fuentes de datos secundarias sobre AT son los registros policiales y los registros asistenciales (informes de alta, registros de urgencias, etc.). El empleo combinado de datos procedentes de ambas fuentes para cada sujeto, pese a las inherentes limitaciones que plantea el trabajo con registros (como por ejemplo la subnotificación o la falta de datos) (Jeffrey, 2009; Petridou 2010), ha sido y sigue siendo hasta el momento, la estrategia de la que se ha obtenido la mayor información sobre epidemiología de los AT. Son varios los países que ya disponen y hacen uso de estos enlaces de registros y

aunque con ciertas limitaciones, los resultados han sido satisfactorios (Boufous, 2008; Lujic, 2008). En España se están ultimando proyectos en esta línea promovidos por la DGT.

No obstante, pese a que el empleo de estos registros enlazados tiene indudables ventajas, presenta el problema de que sólo nos ofrece información sobre aquellos factores o marcadores de riesgo que ejercen su efecto sobre la probabilidad de lesionarse (con la suficiente gravedad como para haberse registrado) o morir en AT. Esto es debido a que su información se recoge una vez acaecido el accidente. Ofrecen por tanto información, centrada en los últimos eslabones de la cadena epidemiológica. Información que, desgraciadamente, resulta incompleta para conocer y prevenir de forma integral las LCT.

c) Para tratar de obviar el problema que plantea el empleo de fuentes secundarias, una de las estrategias que *a priori* resultaría más efectiva, sería construir una cohorte de usuarios de la vía. El seguimiento concurrente de cada uno de los sujetos de la cohorte permitiría conocer el efecto que los diferentes factores o marcadores de riesgo que se vayan identificando, ejerce sobre su intensidad de exposición, su accidentalidad y su lesividad. Esta estrategia permite sin duda, obtener una información más válida y completa sobre la cadena causal que la que se deriva del uso de fuentes secundarias. No obstante, no son muchos los estudios de este tipo llevados a cabo hasta el momento. Algunos ejemplos son el estudio realizado sobre una cohorte de 1037 conductores jóvenes neozelandeses (Beeg *et al.*, 1999), la Cohorte Gazel que se inició en Francia en 1989 con trabajadores de empresas de compañías de gas y electricidad (Nabi, 2007) o en nuestro país, la Cohorte SUN, que se inició en el año 2000 por la Universidad de Navarra (Seguí, 2007b). Estas dos últimas se pusieron en marcha como cohortes multipropósito y no permiten conocer de forma completa la epidemiología de las LCT.

d) En España por tanto, la puesta en marcha de una cohorte concurrente, con el fin de conocer de forma completa la epidemiología analítica de las LCT, es algo que aún no se ha llevado a cabo.

Por todo lo anteriormente expuesto se justifica la necesidad de realizar el presente proyecto de Tesis Doctoral para conocer los patrones de intensidad de exposición, accidentalidad y lesividad en usuarios de vías abiertas al tráfico rodado y valorar la factibilidad de la puesta en marcha y mantenimiento de una cohorte concurrente para identificar los factores y/o marcadores de riesgo que ejercen su efecto sobre estos patrones.

III. OBJECTIVES / OBJETIVOS

III. OBJETIVES

GENERAL AIMS

1. To assess the feasibility of implementing and monitoring a dynamic and prospective cohort of users of road transport vehicles, starting from the population of University grade students of the Department of Preventive Medicine and Public Health at the University of Granada.
2. To describe, for the aforementioned population, models for mobility, use of safety devices and number of road crashes, and for the subgroup of private car drivers, their driving styles.
3. To identify, in the subgroup of private car drivers, the factors associated with their amount of exposure, their driving styles, and their number of road crashes as drivers.

SPECIFIC OBJECTIVES

Regarding General aim 1:

- 1.1. To determine how many of the university students of the Department of Preventive Medicine and Public Health at the University of Granada, consent to participate in the study and complete the general questionnaire.
- 1.2. To estimate the volume of drop-outs in the baseline population after one year of monitoring, as well as the factors associated with the drop-outs.

Regarding General aim 2:

- 2.1. To identify the existence of a potential internal structure in the matrix of driving styles designed for this study.
- 2.2. To describe the mobility patterns of the university students of the Department of Preventive Medicine and Public Health at the University of Granada, as drivers and passengers of two and four wheels vehicles.

2.3. To describe, for the population mentioned above, the frequency of use of safety devices depending on their position in the vehicle.

2.4. To describe, for the same population, the yearly frequency of road crashes, as well as the main features of the crashes reported.

2.5. To describe, for the subgroup of private car drivers, their driving patterns as well as their frequency of involvement in circumstances potentially associated with a higher risk of suffering a road crash.

Regarding General aim 3

3.1. To quantify, among the university students of the Department of Preventive Medicine and Public Health at the University of Granada who declared to be car drivers, the association between the amount of their exposure as drivers, their driving patterns and circumstances and the frequency of road crashes reported in the previous year.

3.2. To analyse the association between the aforementioned variables with the gender, age and seniority of the driving license reported by the drivers.

3.3. To assess the changes in the magnitude of the recorded variables occurring in the cohort of drivers during one year of follow-up, as well as the association between such changes and the variables determined at the beginning of the follow-up period.

III. OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

1. Valorar la factibilidad de la puesta en marcha y seguimiento de una cohorte dinámica prospectiva de usuarios de vehículos de transporte por carretera, a partir de la población de estudiantes universitarios que recibe docencia por parte del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Granada.
2. Describir, en la población anterior, sus patrones de movilidad, uso de dispositivos de seguridad y accidentalidad y, en el subgrupo de conductores de turismos, sus estilos de conducción.
3. Identificar, en el subgrupo de conductores de turismos, los factores asociados a su intensidad de exposición, a sus patrones de conducción y a su accidentalidad como conductores.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para el objetivo general 1

- 1.1. Estimar, de entre los estudiantes universitarios que reciben docencia por parte del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Granada, el volumen de aquellos que dan su conformidad a participar en el estudio y cumplimentan el cuestionario general.
- 1.2. Estimar el volumen de pérdidas de la población basal tras un año de seguimiento, así como los factores asociados con dichas pérdidas.

Para el objetivo general 2

- 2.1. Identificar la posible existencia de una estructura interna en la matriz de circunstancias de conducción de riesgo empleada en el presente estudio.
- 2.1. Describir, en la población de estudiantes universitarios que recibe docencia por parte del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Granada, la movilidad como conductores y pasajeros de vehículos de 2 y 4 ruedas.

2.2. Describir en la población antes mencionada, la frecuencia de uso de dispositivos de seguridad en función de su posición en los vehículos.

2.3. Describir, en la población antes mencionada, la frecuencia anual de accidentes de tráfico, así como las principales características de los accidentes sufridos.

2.4. Describir, en el subgrupo de conductores de turismos, sus patrones de conducción, así como su frecuencia de implicación en diferentes circunstancias teóricamente asociadas a un mayor riesgo de sufrir una lesión por tráfico.

Para el objetivo general 3

3.1. Cuantificar, entre los estudiantes universitarios que reciben docencia por parte del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Granada y que refieren ser conductores de turismos, la asociación entre la intensidad de exposición como conductores, los patrones y circunstancias de conducción y la frecuencia de accidentes de tráfico reportados en el año anterior.

3.2. Cuantificar la asociación entre los tres grupos de variables anteriores con el sexo, la edad y la antigüedad del permiso de conducir referidos por los conductores.

3.3. Valorar, en la cohorte de conductores, los cambios en la magnitud de las variables antes citadas durante el año de seguimiento, así como la asociación de dichos cambios con las variables medidas al inicio del seguimiento

IV. METHODS

IV. METHODS

1. DESIGN

We have applied a mixed design, combining a cross-sectional study and a prospective cohort study.

2. GEOGRAPHICAL SETTING

The study has been performed in the city of Granada (Spain).

3. STUDY PERIOD

Data were collected during the period comprised between October, 2007, and November, 2009.

4. STUDY POPULATIONS

4.1. TARGET POPULATION

All students receiving undergraduate teaching at the Department of Preventive Medicine and Public Health at the University of Granada, in any of the following subjects: Medicine, Pharmacy, Odontology, Food Science and Technology, Human Nutrition and Dietetics, Nursing, Physiotherapy and Social Work and Occupational Therapy.

4.2. SAMPLING POPULATION

It comprised all members of the target population who fulfilled the following inclusion criteria:

1. Being a registered student during one of the following academic years: 2007/08; 2008 /09 or 2009/10.
2. Having attended at least one class during the first two academic weeks of their respective subject.
3. Accepting to take part in the study after receiving the appropriate information

4.3. SAMPLE

a) Cross-sectional sample

This project was conceived as a pilot study. One of its purposes was to assess the participation rate, in order to establish the sample size required for the final cohort study. Therefore, we did not define a sample size for the present study; we included all students of the sampling population. The number of students registered on all the grade subjects previously defined during the three academic years was 7418. After applying the pre-specified inclusion criteria, we obtained an initial sample of 1597 students (21.5% of the whole target population in the three academic years). The final sample size was 1595 students, because we excluded two students who committed severe inconsistencies when they filled in the study questionnaire.

b) Cohort sample

From the whole sample described above, we began the cohort study with a sub-sample of 269 students, recruited during the 2007-2008 academic year. These students gave us information about their E-mail, post address and/or phone number in the questionnaire, in order to allow their follow-up one year later. From this sample, we selected all the 239 students who reported to have driven a car in the year before the survey and could be allocated to a specific category of driving exposure (see later).

5. SOURCES OF INFORMATION

The study data was obtained through a survey, using a self-answered questionnaire which contained questions about road exposure, use of safety devices, driving styles, and car crashes (Annex 1). We used the last version of a series of ten preliminary questionnaires, designed during 2007 after a wide bibliographic review and a consensus panel made up by members of the research team "Epidemiología de los accidentes de tráfico en España", at the Department of Preventive Medicine and Public Health. We used this final version for both the cross-sectional study and the 1-year follow-up of the cohort study.

The questions were divided in five groups:

1. Information required for follow-up (surname, name, mobile and land phone numbers, e-mail, filling in date, postal address) and socio-demographic variables (sex, birth date and country of origin).

2. Information about road exposure: number of km travelled per means of transport, in the previous year, stratified according to type of road user. The reliability of this information was checked in a pre-pilot study performed in a sample of 97 post-graduate students and 1st year residents of the “San Cecilio” University Hospital of Granada. In this pre-pilot study, we compared the rate of agreement of exposures measured with both the present instrument (see later) and a modified version of the *Driving Habits Questionnaire* (Owsley et al, 1999). We found an acceptable agreement between both instruments.

3. Information about the frequency of use of safety devices (seat belts and helmets), stratified in accordance to type of user and place of use (open roads or urban roads). This part of the questionnaire was modified in 2009, including a new category labelled “I never travel on this position”, because in the previous version of the questionnaire it was not easy to differentiate between those students who declared that they never wear the device in a specified position (for example, as car drivers) from those students who never travelled in this specified position in the vehicle (Annex 1).

4. Information required only for drivers of motorized vehicles: It comprised the ages at which the licenses for driving a two-wheeled motor vehicle (TWMV) and a car were obtained; self-perceived driving speed, self-perceived quality as a driver and 28 dichotomous questions exploring the implication in the same number of specific driving-related circumstances in the previous month. These circumstances were selected after a consensus reached by the members of the research panel, from a wide range of items previously explored in the bibliography as factors potentially related with a higher risk of road crashes. The 28 questions were arranged in a 7x4 matrix. In the matrix heading, instructions for ticking those circumstances, in which the driver had been involved, were provided. Before preparing the final version of the matrix (see Annex 1), several rough drafts were first tested by members of the Department of Preventive Medicine and Public Health, as well as by 1st year residents of the “San Cecilio” University Hospital of Granada, in order to assess the comprehension of the items included in the matrix, as well as the time required to fill it out.

5. Information about road crashes (if any): number of road crashes reported in the previous year, type of vehicle, position in the vehicle, type of injuries suffered, medical diagnosis of each injury (if they were remembered), a judgement about the responsibility of the crash, and information about the insurance company who assumed the damages.

6. STUDY PROTOCOL

6.1. HANDING IN THE QUESTIONNAIRE

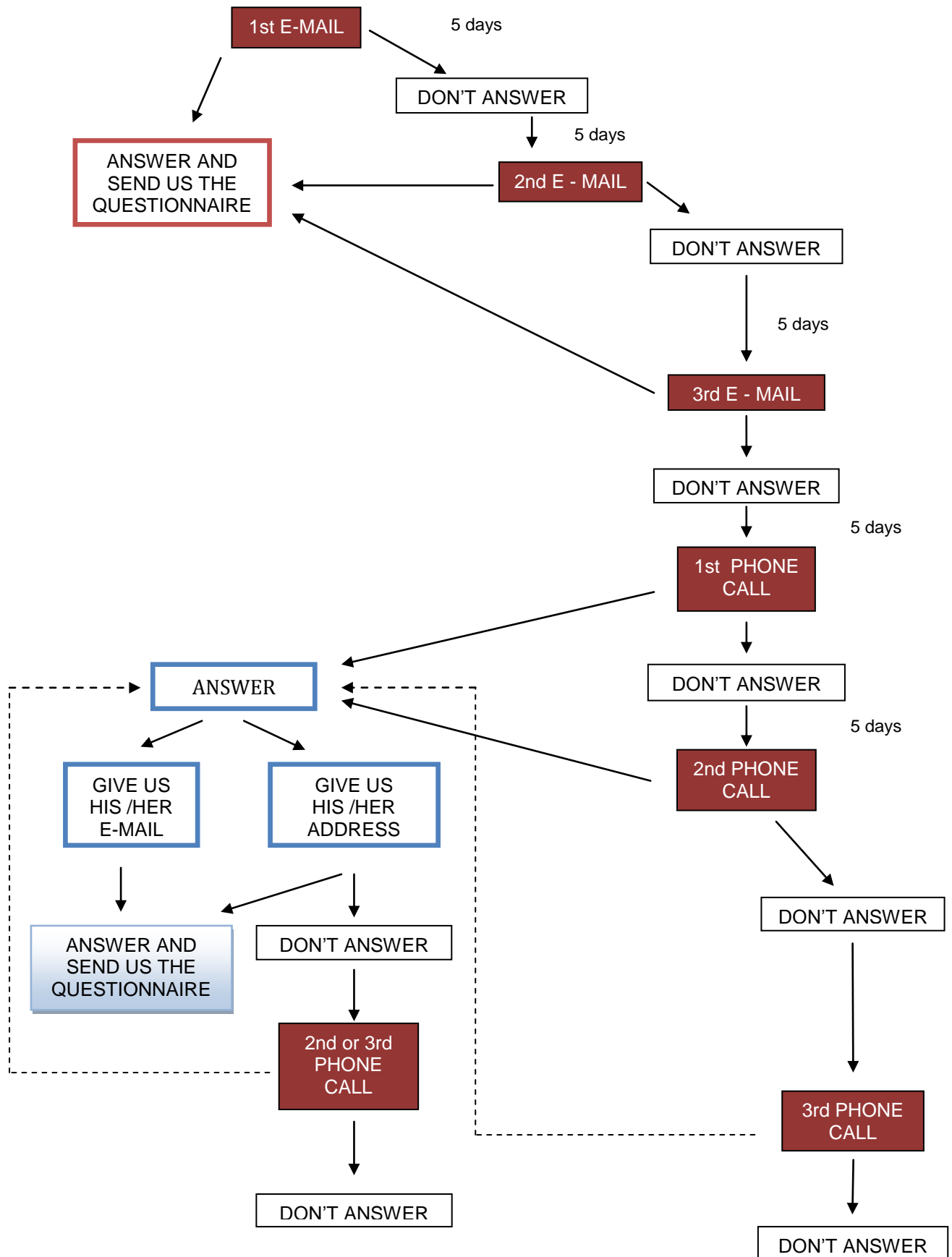
The questionnaire was handed in during the class, in one day (usually the first or the second day) of the first two-weeks of each academic year.

6.2. START-UP AND FOLLOW-UP OF THE COHORT OF ROAD USERS

From the 269 students who answered the questionnaire in the 2007-2008 academic year, we selected 239 (88,8%) for being included in the cohort study, because the remaining students did not fill in the information required to contact them again one year later (e-mail, post address or phone number).

One year after the recruitment, students were contacted again through postal letter, e-mail and/or phone call, following a defined protocol presented in figure 16. Annex 2 shows the model of letters we sent to the students asking for their collaboration. We sent the follow-up questionnaire (the same one that we used one year before) through postal mail or e-mail. The students should return the questionnaire also by e-mail (to a specific university e-mail address - proyectoaccidentes@ugr.es), or by post mail addressed to our Department. When we completed our follow-up protocol, we could obtain 96 completed questionnaires, 80 from car drivers (the final sample of our pilot cohort).

Figure 16: Diagram for the monitoring of students in the cohort study



7. STUDY VARIABLES

The following variables were defined starting from the information provided in the questionnaire:

1) **Date on which the questionnaire was filled in and date of birth:** (both expressed in dd/mm/yyyy).

2) **Sex:** (1: Male; 2: Female).

3) **Kilometers travelled in the year before**, stratified in accordance to the following road users: car driver, car passenger, TWMV driver, TWMV passenger, driver of another type of motor vehicle, bus passenger, cyclist. All of these were categorical variables, with the following categories: 0: None; 1: < 500 km/year; 2: 500 – 999; 3: 1000 – 4999; 4: 5000 – 9999; 5: 10000 – 19999; 6: 20000 – 29999; 7: 30000 – 50000; 8: > 50000 km/year.

4) Frequency of use of **safety devices in the previous six months**, stratified in open roads or urban roads. The following devices/type of user were considered: seat belt as a car driver, seat belt as a front passenger, seat belt as a rear seat passenger, helmet as a TWMV driver, helmet as a TWMV passenger, helmet as a cyclist. All of these were considered categorical ordered variables, with the following categories: 0: Not applicable (I never travel on this position); 1: Never; 2: Sometimes; 3: Usually; 4: Almost ever; 5: Ever.

5) Only for drivers of motorized vehicles, **age at which a driver license for driving a TWMV and/or a car was obtained**. They were recorded as continuous variables.

6) Only for drivers of motorized vehicles, **model and brand of the TWMV and / or the car**. Categorical nominal variables.

7) Only for drivers of motorized vehicles, **self-perceived speed when driving**, in comparison with other drivers: Coded as a categorical ordered variable, with the following five categories: 1: Much faster; 2: Quite faster; 3: At the same speed; 4: Quite more slowly; 5: Much more slowly.

8) Only for drivers of motorized vehicles, **self perceived quality of driving**: Coded as a categorical ordered variable, with the following five categories: 1: Excellent; 2: Good; 3: Normal; 4: Regular; 5: Poor.

9) Only for drivers of motorized vehicles; the following **28 driving circumstances, occurred in the previous month**: C1: Driving at night; C2: Driving over the speed limit; C3: Drowsy driving; C4: Not observing a traffic light; C5: Driving under the influence of alcohol (any quantity); C6: Driving alone; C7: Driving under the influence of drugs; C8: Driving whilst it's raining, snowing or

foggy; C9: Driving whilst speaking on a mobile phone; C10: Not observing stop signs; C11a: Carrying my son or daughter without appropriate hold to the seat; C11b: Having passengers not wearing seat belts or helmets; C12: Driving without a seatbelt or a helmet; C13: Driving on the highway; C14: I have received a fine from the police; C15: I Had an accident without injuries; C16: I Had an accident with injuries; C17: Driving with symptoms of drunkenness; C18: Not observing a pedestrian crossing; C19: A passenger has mentioned that I speed a lot; C20: Being distracted behind the wheel; C21: Smoking while driving; C22: Listening to the radio and changing station; C23: Changing CD whilst driving; C24: Eating whilst driving; C25: Driving more than two consecutive hours without resting; C26: Honking to a car in front of a “give way” sign or when the traffic light goes green; C27: To Argue with other drivers; C28: To overtake even when it is not allowed. All of these circumstances were dichotomous variables, coded as 0: No; 1:Yes.

For the circumstance C11, “a” version was replaced by “b” version from the academic year 2008-2009 onward, because our population was too young to have a child. For this reason, circumstance C11 has not been analyzed in the present Thesis.

10) **To have suffered a road crash in the year before:** Dichotomous variable coded as: 1: Yes; 2: No.

11) Only for those who answered “yes” to question # 10: **Number of road crashes occurred in the year before:** Coded as a quantitative variable.

12) Only for those who answered “yes” to question # 10: **Type of vehicle** occupied when the crash occurred (referred to the last crash, if more than one crash occurred in the year before). Categorical nominal variable with the following categories: 1: Not applicable (I was a pedestrian); 2: Moped; 3: Motorcycle; 4: Car; 5: Van; 6: Truck; 7: Bicycle; 8: Bus; 9: Other.

13) Only for those who selected categories other than 1 in question # 12 (referred to the last crash, if more than one occurred in the year before): **Position in the vehicle:** Dichotomous variable: 1: Driver; 2: Passenger.

14) Only for those who answered “yes” to question # 10 (referred to the last crash, if more than one crash occurred in the year before): **Crash-related injuries:** Categorical nominal variable with the following categories: 1: None; 2: Slight blunts or contusions, not requiring medical assistance; 3: Slight blunts or contusions, requiring medical assistance only at the place of the crash; 4: Injuries requiring ambulatory assistance; 5: Injuries requiring hospital admission.

15) Only for those who selected option 1 in question #13: **Self-perceived responsibility of the crash**: Categorical nominal variable, with three categories: 1: The other driver; 2: Mine; 3: Both drivers.

16) Only for those who selected option 1 in question #13: **Insurance company which paid for the damages**: Categorical nominal variable, with three categories: 0: None; 1: The other company; 2: My company.

8. ANALYSIS

8.1. DATABASE DEBUGGING AND IMPUTATIONS

Several mistakes and inconsistencies were detected in the answers provided by the students when the database was created. Therefore, several assumptions and imputation rules were adopted by the research team, in order to improve further analyses. In the following section we will describe each type of mistake detected and the rules adopted in order to minimize it.

a. Missing values (blanks) for km travelled and/or use of safety devices (these two variables included a category of “none” and “not applicable”, respectively). This information could not be imputed and missing values were assigned in any case.

b. Students who declared not have travelled in a specified position but who marked the option “never” when they were asked about use of safety devices in urban road and “not applicable, I never travel on this position”, in open roads. This mistake was detected in 31 questionnaires. We imputed the “right” option “not applicable, I never travel on this position”, instead of the option “never”, when driving on urban roads. This mistake was originated because, as we have previously commented in the 2007-2008 version of the questionnaire, the option “not applicable, I never travel on this position” was not included for both open roads and urban roads.

c. Mistakes when filling in the amount of exposure. Five students marked more than one category for the amount of exposure as a car driver. In three cases, attending to the student’s age and age at which they obtained his/her license, as well as to the absence of response to the next exposure category (passenger of a car), we assumed that the higher exposure level marked by the student corresponded in fact to this last category of road user. In the remaining two questionnaires, we could not make any reasonable assumption.

d. Mistakes in questions related to road crashes. Three students did not report to have suffered any crash in question #10, but they completed the following questions. The answers provided to these questions were absolutely inconsistent in two questionnaires, and they were ruled out. In the other questionnaire, the answers given to the questions about the crash were

completely consistent, and we decided to replace the “wrong” answer to question #10 (No), by the “right” answer (Yes).

e. Inconsistencies between the answers given to the amount of exposure and to the use of safety devices. We have divided them in five subgroups:

1. Inconsistencies for car drivers

Some students declared to have not driven in the year before, but they also declared to have used seat belt as a car driver in the previous six months in open roads (26 students) or in urban roads (25 students, 24 of them were the same as the 26 prior referred). We adopted the following rules:

- If neither the age at which the car driving license was obtained, nor the car model were answered, we did not consider valid the information regarding the use of safety devices.
- If the student provided an answer for the two questions above, as well as for the matrix of circumstances occurred in the previous month, we did not consider valid the information about exposure.

2. Inconsistencies for car passengers

Thirteen students declared having not travelled as car passengers in the previous year, but they referred to have used seat belts as front seat / rear seat passengers in the previous six months. We adopted the following rules:

- We ruled out the information about use of safety devices if the answer to these questions was “always” for all the devices or type of user.
- We ruled out information about the amount of exposure if the student gave a specific answer to each question about use of safety devices, depending on the type of device, position and place of use. We observed that the frequency of inconsistencies between exposure and use of safety devices was much lower in these questionnaires than in the previous ones.

3. Inconsistencies for TWMV driver

Fifty seven students reported have not driven a TWMV in the previous year, but they reported to have used a helmet as a TWMV driver in the previous six months. We adopted the following rules:

- We ruled out the information about use of safety devices if the answer to these questions was “always” for all the devices or type of user and the student did not answer either the age at which they obtained the TWMV license, or the model of the TWMV driven.

- We ruled out information about the amount of exposure if the student gave a specific answer to each question about use of safety devices depending on the type of device, position and place of use and, furthermore, answered questions about age at which they obtained the TWMV license, TWMV model, years having the car driving license or car model.

4. Inconsistencies for TWMV passengers

Some students declared have not travelled as TWMV passengers in the previous year, but they referred to have used a helmet as TWMV passengers in the previous six months, in open roads (54 students) or in urban roads (59 students). Fifty two students were the same for both types of mistakes. We adopted the following rules:

- We ruled out the information about use of safety devices if the answer to these questions was “always” for all the devices or type of user.

- We ruled out information about the amount of exposure if the student gave a specific answer to each question about use of safety devices depending on the type of device, position and place of use.

5. Inconsistencies for cyclists

Some students declared have not travelled as cyclists in the previous year, but they referred to have used helmets as cyclists in the previous six months, in open roads (4 students) or in urban roads (9 students). Four students were the same for both types of mistakes. We adopted the following rules:

- We ruled out the information about use of safety devices if the answer to these questions was “always” for all the devices or type of user.

- We ruled out information about the amount of exposure if the student gave a specific answer to each question about use of safety devices depending on the type of device, position and place of use.

8.2. CREATION OR RE-CATEGORIZATION OF VARIABLES

From the original variables described above, we designed some new variables or collapsed several categories of previous variables, as we will describe below:

8.2.1. Variables for the whole sample of students:

1) **Academic year:** Categorical variable with three categories: 1: 2007 – 2008; 2: 2008 – 2009 and 3: 2009 – 2010.

2) **Age:** Continuous variable, obtained as the difference between the date in which the questionnaire was filled in and the date of birth.

3) **Categorized age (in four categories):** 1: 20 years or less; 2: Between 21 and 22 years old; 3: Between 23 and 24 years old; 4: 25 or more years old

4) **Country of origin (categorized):** categorical variable with three categories: 1: Spain; 2: Morocco; 3: Other countries.

5) **Willingness to be monitored:** Dichotomous variable (0: No; 1: Yes). The first category included all students who did not answer any question regarding their identity or contact information.

6) **Car passenger (categorized):** Ordered categorical variable, with five categories: 0: Never travel on this position; 1: Less than 500 km/year; 2: 500 to 999 km/year; 3: 1000 to 4999 km/year and 4: Equal or more than 5000 km/year.

7) **TWMV passenger (categorized):** Ordered categorical variable, with three categories: 0: Never travel on this position; 1: Less than 500 km/year; 2: Equal or more than 500 km/year.

8) **Bus passenger (categorized):** Ordered categorical variable, with five categories: 0: Never travel on this position; 1: Less than 500 km/year; 2: 500 to 999 km/year; 3: 1000 to 4999 km/year and 4: Equal or more than 5000 km/year.

9) **Cyclist (categorized):** Ordered categorical variable, with three categories: 0: Never travel on this position; 1: Less than 500 km/year; 2: Equal or more than 500 km/year.

10) **Seat belt use in front seat position, in open roads (categorized);** Dichotomous variable: 1: Not always; 2: Always.

11) **Seat belt use in front seat position, in urban roads (categorized)**; Dichotomous variable: 1: Not always; 2: Always.

12) **Seat belt use in rear seats positions, in open roads (categorized)**; Dichotomous variable: 1: Not always; 2: Always.

13) **Seat belt use in rear seats positions, in urban roads (categorized)**; Dichotomous variable: 1: Not always; 2: Always.

14) **Helmet use as TWMV passenger in open roads (categorized)**: Dichotomous variable: 1: Not always; 2: Always.

15) **Helmet use as TWMV passenger in urban roads (categorized)**: Dichotomous variable: 1: Not always; 2: Always.

16) **Helmet use as a cyclist in open roads (categorized)**: Dichotomous variable: 1: Not always; 2: Always.

17) **Helmet use as a cyclist in urban roads (categorized)**: Dichotomous variable: 1: Not always; 2: Always.

18) **Number of road crashes suffered in the last year (categorized)**: Dichotomous variable: 1: One crash; 2: Two or more crashes.

19) **Type of vehicle occupied in the last crash (categorized)**: Categorical nominal variable with four categories: 1: I was a pedestrian; 2: Moped or motorcycle; 3: Car or van driver; 4: Cyclist.

20) **Injuries suffered (categorized)**: Categorical nominal variable with three categories: 1: None; 2: Minor blunts and/or contusions not requiring medical assistance; 3: Minor blunts and/or contusions requiring medical assistance.

21) **Filling in mistakes**: Dichotomous variable: 0: none; 1: any.

8.2.2. Variables for the sample of drivers of motorized vehicles:

1) **Car driver exposure (categorized)**: Ordered categorical variable with five categories: 0: None; 1: Less than 500 km/year; 2: 500 to 999 km/year; 3: 1000 to 4999 km/year; 4: Equal or more than 5000 km/year.

- 2) **TWMV driver exposure (categorized)**: Ordered categorical variable with three categories: 0: None; 1: Less than 500 km/year; 2: Equal or more than 500 km/year.
- 3) **Seat belt use in open roads (categorized)**: Dichotomous variable: 1: Not always; 2: Always.
- 4) **Seat belt use in urban roads (categorized)**: Dichotomous variable: 1: Not always; 2: Always.
- 5) **Helmet use in open roads (categorized)**: Dichotomous variable: 1: Not always; 2: Always.
- 6) **Helmet use in urban roads (categorized)**: Dichotomous variable: 1: Not always; 2: Always.
- 7) **Years in possession of a TWMV/car driving license**: Continuous variable, obtained as the difference (in years) between current age and age when the license was obtained.
- 8) **Years having the car driving license (categorized)**: Ordered categorical variable with four categories: 1: 1 year or less; 2: Between 2 and 3 years; 3: Between 4 and 5 years; 4: 6 or more years.
- 9) **Years having the TWMV driving license (categorized)**: Ordered categorical variable with four categories: 1: 1 year or less; 2: Between 2 and 3 years; 3: Between 4 and 5 years; 4: 6 or more years.
- 10) **Self-perceived driving speed (categorized)**: Ordered categorical variable with three categories: 0: Some or much more slowly than the other drivers; 1: At the same speed; 2: Some or much faster than the other drivers.
- 11) **Self-perceived quality of driving (categorized)**: Ordered categorical variable with three categories: 0: Poor or regular; 1: Normal; 2: Good or excellent.
- 12) **Total number of driving circumstances in the previous month**: Continuous variable obtained as the sum of 25 driving circumstances. We excluded circumstances C11 (due to have being formulated in two different questions in the different academic years) and C15 and C16 (because they had a quite low rate of positive responses). This new variable was further brake down into two new ones: **Sum of high-frequency circumstances**, reported by more than 70% of all drivers (we added circumstances **C1, C6, C8, C13** and **C22**), and **sum of the remaining circumstances**.

13) Variables arising from the analysis of the internal structure of the risky driving circumstances matrix: as a result of applying the factorial analysis and the Mokken Model (See below), several indexes were constructed using the sub-scales obtained from their results (See in the respective section).

8.2.3. Variable for students of the academic year 2007 – 2008:

1) Follow-up: Categorical nominal variable with three categories: 0: Not willingness to be monitored; 1: Willingness to be monitored, but dropped out in the follow-up process; 2: Willingness and not dropped out in the follow-up.

8.2.4. Variables for car drivers of the academic year 2007 – 2008 who answered the follow-up questionnaire.

All the variables previously created or re-categorized from the information obtained at the beginning of the follow-up were constructed again by means of the information provided one year later. (see sections 7 and 8.2.2.). Furthermore, the following new variables were defined:

1) Basal exposure in the previous year: Ordered categorical variable with seven categories: 1: < 500 km/year; 2: 500 – 999 km/year; 3: 1000 – 4999 km/year; 4: 5000 – 9999 km/year; 5: 10.000 – 19999 km/year; 6: 20000 – 29999 km/year ; 7: \geq 30000 km/year

2) Exposure at the end of follow-up in the previous year: Ordered categorical variable with eight categories: 0: None; 1: < 500 km/year; 2: 500 – 999 km/year; 3: 1000 – 4999 km/year; 4: 5000 – 9999 km/year; 5: 10.000 – 19999 km/year; 6: 20000 – 29999 km/year ; 7: \geq 30000 km/year.

3) Change in the amount of exposure during the follow-up: Ordered categorical variable, obtained as the difference between exposure categories recorded at the end and at the beginning of the follow-up. It has the following categories: -3: A decrease in three exposure categories; -2: A decrease in two exposure categories; -1: A decrease in one exposure category; 0: No changes; 1: Increase in one exposure category; 2: Increase in two exposure categories; 3: Increase in three exposure categories.

4) Change in the amount of exposure during the follow-up (categorized): Obtained from the above variable, with three categories: -1: Decrease in the amount of exposure; 0: No changes; 1: Increase in the amount of exposure.

5) Baseline self-perceived driving speed (dichotomous): 0: Driving more slowly than the other drivers; 1: Driving at the same speed or faster.

6) **Self-perceived driving speed after the follow-up (dichotomous):** 0: Driving more slowly than the other drivers; 1: Driving at the same speed or faster.

7) **Changes in self-perceived speed during the follow-up:** Ordered categorical variable, obtained as the difference between self-perceived speed categories recorded at the beginning and at the end of the follow-up. It has the following categories: -1: Increase in self-perceived speed; 0: No changes; 1: Decrease in self-perceived speed.

8) **Baseline self-perceived quality of driving (dichotomous):** 0: Poor, regular or normal; 1: Good or excellent.

9) **Self-perceived quality of driving after the follow-up (dichotomous):** 0: Poor, regular or normal; 1: Good or excellent.

10) **Changes in self-perceived quality of driving during the follow-up:** Ordered categorical variable, obtained as the difference between self-perceived quality of driving categories recorded at the beginning and at the end of the follow-up. It has the following categories: -1: Increase in self-perceived quality of driving; 0: No changes; 1: Decrease in self-perceived quality of driving.

11) **Changes in the involvement in driving circumstances:** For each circumstance we constructed an ordered categorical variable as the difference between driver involvement in each circumstance registered in the baseline questionnaire and in the follow-up questionnaire. We coded the four possible categories of these new variables as follows: -1: The driver has moved from no involvement to involvement; 0: The driver reports involvement in both questionnaires; 1: The driver reports no involvement in both questionnaires; 2: The driver has moved from involvement to no involvement. We did not construct this variable for circumstance C11, for the same reasons as those argued in previous sections.

8.3. ANALYSIS OF THE INTERNAL STRUCTURE OF THE DRIVING CIRCUMSTANCES MATRIX:

In order to analyse the internal structure of the driving circumstances matrix, for the subgroup of car drivers, circumstances C11 (due to have being formulated in two different questions in the different academic years) and C15 and C16 (referred to have suffered road crashes with and without injuries in the month previous to the survey, due to the low frequency of positive answers) were excluded. With the 25 remaining circumstances, two complementary analysis strategies were applied:

8.3.1. Factorial analysis

Factorial analysis, with factors extraction by means of the principal components method. In order to determine the number of factors, a self-value higher than 1 was considered. Subsequently, a varimax rotation was applied. For every factor extracted, its corresponding index was defined using the sum of the circumstances included in it. The internal consistency of the global scale and of the extracted factors was assessed by means of the Cronbach's alpha coefficient. In a second step, the factorial analysis was repeated, ruling out those circumstances clearly not associated with the frequency of having suffered an accident in the previous year ($p > 30$).

8.3.2. Mokken Model

This model was proposed by Guttman (Stouffer *et al.*, 1950) to define the structure of the binary items of a scale that follow a hierarchical structure between them, and later spread by Mokken (1971) and Mokken & Lewis (1982). The model is based on the following three hypotheses, clearly applicable to our risk scheme:

1^o) The set of behaviours in the scale have an underlying, latent, variable which is what we can designate as risk; every driver has a level of this latent variable, the risk that he or she is assuming, higher or lower, and every behaviour represents a certain level of risk only depending on it. The probability of a behaviour being adopted depends on the risk inherent to the driver and on the features of the behaviour making it more or less frequent. Two extreme examples can illustrate this hypothesis: both circumstances C1 (driving at night) and C17 (driving with symptoms of drunkenness) are associated with driver behaviours which are potentially associated with a higher risk of suffering a road crash. However, while the involvement in the second one reveals a high-risk behaviour, clearly depending on the driver's will (on how much "daring" he or she is), the involvement in the first one is not the reflection of an inherently daring driver, but of the fact that "necessarily" all drivers have to be involved in this situation, sooner or later.

Therefore, this probability of involvement in a certain behaviour, depends on two parameters measuring risk, one of the driver, θ and other of the behaviour, δ . Both of them are modelled in terms of the Logit transformation of this difference: $(\exp(\theta - \delta) / (1 + \exp(\theta - \delta)))$. If both components influence the involvement in a certain circumstance with a similar magnitude, the probability of being involved in such circumstance will be 0,5; on the contrary, if the punctuation in the risk scale depending on the driver, is higher than the risk scale depending on how much "compulsory" the behaviour is, the probability will be higher than 0,5 and vice versa.

2^o) The probability of a driver having a certain behaviour is higher when higher his or her risk punctuation is, and this is valid for all the behaviours. Therefore, for any given behaviour, if a

driver has a risk punctuation higher than other, the probability of the first driver having this behaviour will be higher than the probability of the second one.

3^o) The behaviours reported by a driver are independent, by stochastic means, from a local point of view. Therefore, the probability of a driver marking one or more circumstances solely depends on his or her situation in the risk scale, that is, on how much daring he or she is. The consequence of this hypothesis, as demonstrated by Mokken (1971), is that the number of risky circumstances marked by a driver is a precise estimation of the parameter measuring his or her risk. Or, which comes to the same thing, the higher the number of behaviours that a driver has marked, the higher the probability of he or she having a certain risky behaviour.

The model verifying the abovementioned hypothesis is called *Monotone homogeneity model*, and the one which is valid for all the behaviours in a scale, and for all the drivers, is called *double monotony model*.

In order to verify the double monotony of a scale (or sub-scale), obtained from a set of binary choice items (as our driving circumstances), an algorithm is applied which try to preserve the monotony of the scale, that is, to construct scales in which the less daring the drivers are, the less probability of developing a certain behaviour they have and, for a given driver, it would be more likely that he or she marks a frequent behaviour than a non-frequent one. The algorithm is based on the idea of counting, for a given pair of behaviours, how many times the abovementioned hypothesis are violated in the sample (Observed violations: Ov) and how many times we would expect such violation happening, if the monotony hypothesis were verified (Expected violation: Ev). The higher the value: $1-(Ov/Ev)$, the higher the degree of monotony. This value is called H coefficient and its magnitude measures the monotony degree (for $H>0$). The algorithm is performed, step by step, in the following sequence:

1^o) From all the explored behaviours, to retain the pair of them with a higher H coefficient, always being such coefficient higher than a certain minimum value (usually 0.30) and significantly different from 0.

2^o) To add to the previous set, the item having a higher H coefficient with the previous items, and being significantly higher than zero.

3^a) To repeat the previous step until all the items in the scale have been use, or until there are no items with a homogeneity coefficient significantly higher than zero. The items not observing such condition will be removed from the scale since they don't make up a double monotony scale.

Subsequently, the Cronbach's alpha coefficient is calculated in order to estimate the internal consistency of the subscales we have obtained, as well as the Pearson's r correlation coefficient, in order to estimate to what extent correlation exists between the punctuations obtained by every one of them.

8.4. ANALYSIS OF THE CROSS-SECTIONAL STUDY

8.4.1. Descriptive study

The frequency distribution of the sample across categories of each categorical variable recorded in the study has been obtained, including and excluding missing values. Mean, median, range and standard deviation have been obtained for continuous variables. Depending on each variable, this study has been performed for the whole sample or for the following specific subpopulations of road users:

- a. Cyclists.
- b. Drivers of motorized vehicles.
- c. TWMV drivers.
- d. Car drivers.

8.4.2. Analytic study

a) Approach:

The study has been restricted to the subpopulation of car drivers. Starting from the information provided in the bibliography, we have first designed a Directed Acyclic Graphic (DAG). Although we are aware that the cross-sectional design does not allow us to demonstrate causal relationships between our study variables, we believed that it could be a good approach to plan the main associations that we should explore using the hypothesized DAG which, in accordance to prior knowledge about this topic, could relate our study variables. It seemed reasonable to assume that the finding of any cross-sectional association found in the present study could partially support a causal relationship between the implied variables, although, of course, we could never demonstrate causality. In order to design our DAG, we have defined three groups of variables:

1. Main variables of the causal chain of crash-related injuries (figure 17)

- 1.1. Amount of exposure
- 1.2. Road crash
- 1.3. Injury

Figure 17: DAG designed for represent the causal relationships between the main variables of the causal chain of crash-related injuries

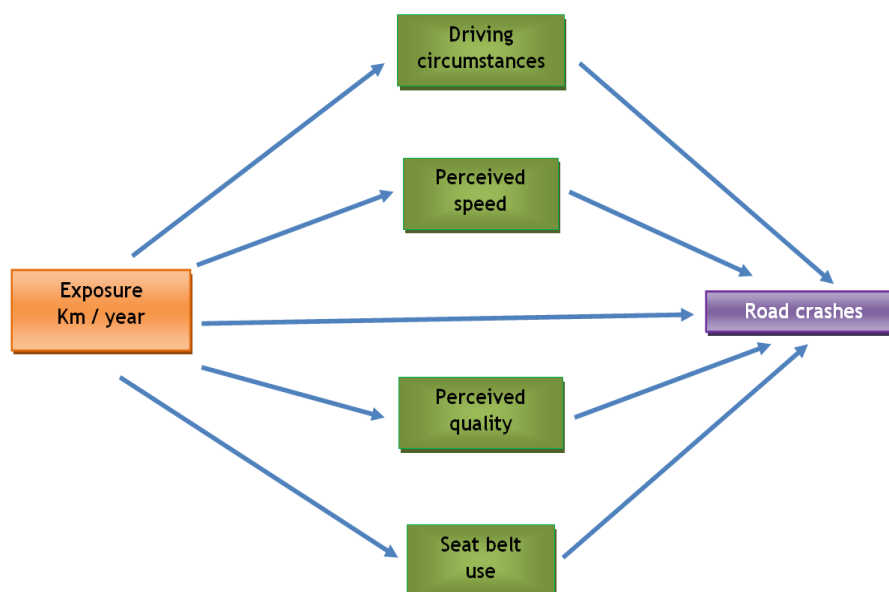


Unfortunately, we could not explore the causal relationship for the injuries after the crash, due to the low frequency of injuries among our sample of students. Therefore, we omitted this final outcome from the following DAGs.

2. Intermediate variables of the causal chain. We included in this group the following variables which may partially account for the associations between the main variables of the causal chain (**figure 18**):

- 2.1. Driving circumstances
- 2.2. Self-perceived speed
- 2.3. Self-perceived quality of driving
- 2.4. Seat belt use

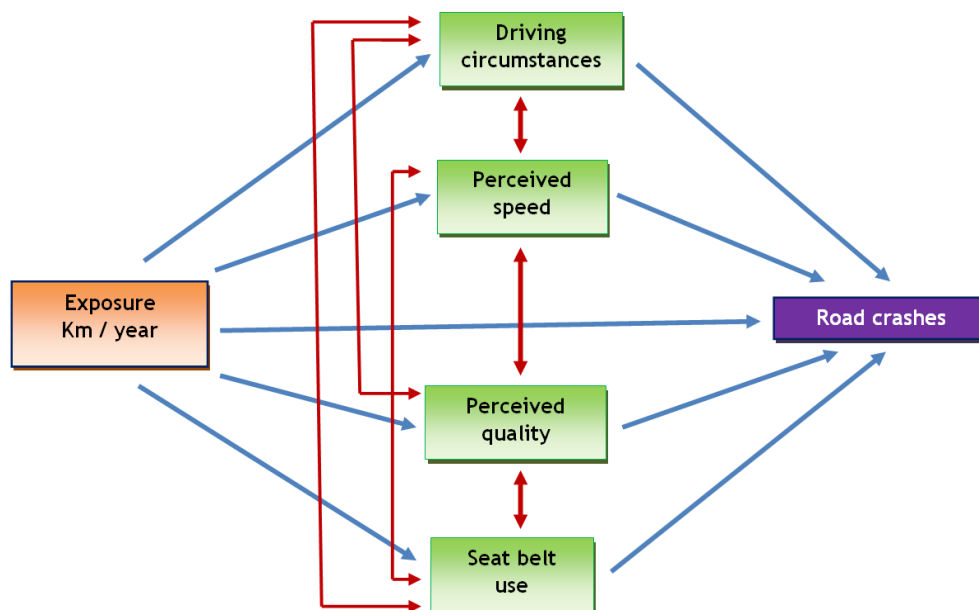
Figure 18: DAG designed for display the causal associations of the main variables and the intermediate variables



In the former DAG, seat belt use has been included as another intermediate factor in the causal link between exposure and risk of crash. Undoubtedly, the main role of seat belt use would be an intermediate factor of the causal link between road crash and related injuries. However, the low frequency of injuries among our sample prevents us to assess this role in our study. By contrast, we hypothesize that non seat belt use could also be considered as a marker of low risk perception and hence an intermediate factor of crash risk. This assumption justifies the inclusion of seat belt use in the DAG shown in figure 18.

On the other hand, the previous DAG does not show the causal links which could be hypothesized between the four intermediate variables included on it, because our cross-sectional design does not allow us to provide any causal interpretation of these associations. However, we believe that these non-causal associations should be explored in our study. We represent them as double-headed links in figure 19, although we are aware that this is not a right procedure in accordance with the rules of DAGs construction.

Figure 19: DAG showing the associations between intermediate variables

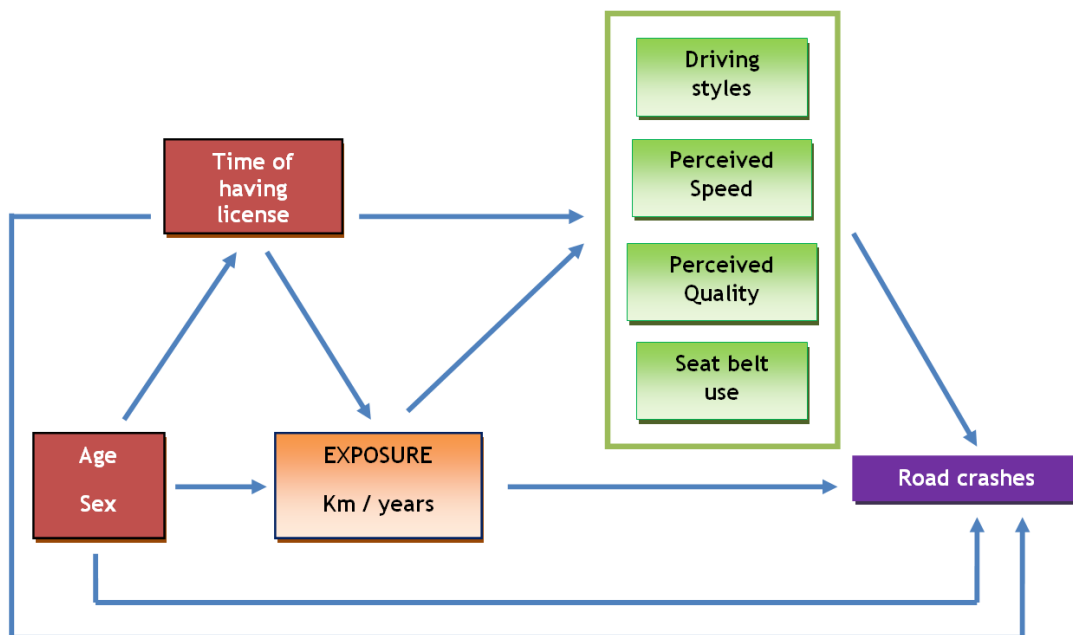


3. Confounding variables:

- 3.1. Age.
- 3.2. Sex.
- 3.3. Years in possession of the license for driving a car.

The possible causal links of these three variables with the remaining ones in our DAG are shown in figure 20. In this figure, we have omitted the associations between the intermediate variables, for the sake of clarity.

Figure 20: DAG presenting the hypothesized effects of age, sex and years in possession of a driving license



Finally, the inconsistencies and missing values observed in the answers collected in the questionnaire could raise some doubts about the validity of the information provided by those students involved in these mistakes. This could happen if the frequency of mistakes was a consequence of some personality traits causally associated with the risk of crash or with other factors included in the causal chain of road crashes (i.e., distractions). In this case, it could be reasonable to adjust the stated associations of the chain by the effect of these mistakes in the completion of the questionnaire. Therefore, a dichotomous variable called “inconsistencies” (no/yes) was included in our analysis.

It is important to emphasize that we have explored the associations between our study variables after designing a set of “a priori” causal hypothesis. We believe that this is the best procedure to approach our strategy of analysis, accepting that our cross-sectional design will not allow us to verify these hypotheses. At best, our results will only contribute to give support (or raise doubts) about them.

From the final causal model shown on figure 20, we have assessed the associations between our study variables in the following sequence:

a1). Bivariate analysis. In a first step we have explored the association between inconsistencies and the remaining variables of the DAG. Then we have explored the association between pairs of variables in the DAG, directly related by an arrow (see figures 19 and 20), in the following sequence:

1. *Amount of exposure – Road crash*
2. *Associations between the intermediate variables*
3. *Amount of exposure – Intermediate variables*
4. *Intermediate variables - Road crash*
5. *Associations between confounders*
6. *Confounders – amount of exposure*
7. *Confounders – intermediate variables*
8. *Confounders – road crash*
9. *Confounders – inconsistencies*

a2. Multivariate analysis: We have designed the following multivariate models, in accordance with the proposed causal links shown in figure 20.

Model	Dependent variable	Independent variables
1.	Road crash	Intermediate variables
2.	Road crash	Intermediate variables + amount of exposure
3.	Amount of exposure	Confounders
4.	Intermediate vv (each one)	Confounders + Amount of exposure
5.	Road crash	Confounders + Amount of exposure + Intermediate vv.

b) Methods of analysis

b1) Bivariate analysis: We have selected the method depending on the type of the dependent variable. For dichotomous variables (i.e., road crash, always use of seat belt, driving circumstances, etc.) we have designed bivariate logistic regression models, allowing us to obtain crude odds ratios (and their corresponding 95% confidence intervals), for each category of the independent variable.

For politomous dependent variables (i.e., exposure levels, self-perceived speed and driving quality), we have chosen bivariate multinomial logistic regression models, both for nominal or ordered categories of the dependent variable. Finally, for the number of driving circumstances

referred by the students, we have performed one-way analysis of variance (ANOVA), as well as simple linear regression.

b2) Multivariate analysis: We have applied multivariate regression models, in order to obtain adjusted estimates of the strength of the association between exposure variables and each outcome, following again the hypothesized causal links proposed in our DAG (see figure 20). Before adjusting the models, we had into account the following considerations:

- Type of model: As we stated above, we chose each model depending on the type of the dependent variable: logistic regression for dichotomous variables, multinomial regression for politomous variables, and multiple linear regression for quantitative variables approximate to a normal distribution. The first two models allowed us to obtain adjusted odds ratio estimates; the last one provided adjusted regression coefficients for each category of the independent variable.

- Model design: For each model described in section a2 we have applied the following rules to include the independent variables:
- Models in accordance to the proposed DAG: We included all independent variables directly or indirectly connected with the outcome in the corresponding DAG.
- Models in accordance with the statistical significance of the association: From the models designed in the previous step, we have applied a stepwise backward method to retain in the models all variables significantly associated with the outcome (for a remove p-value of 0.1).

8.5. DIFFERENCES ACCORDING TO THE WILLINGNESS FOR BEING INCLUDED IN THE FOLLOW-UP STUDY AND ACCORDING TO THE DROP OUTS FROM THE FOLLOW-UP.

We have defined the following subpopulations:

- Cross-sectional study: Students accepting to be followed-up and students rejecting to be followed-up.
- Cohort study (from academic year 2007-2008):
 - Students accepting to be followed-up and students rejecting to be followed-up.
 - Students dropped out from the follow-up and students who answered the questionnaire one year later.

We have compared the distribution of all study variables between the subpopulations defined above.

8.6. COHORT STUDY

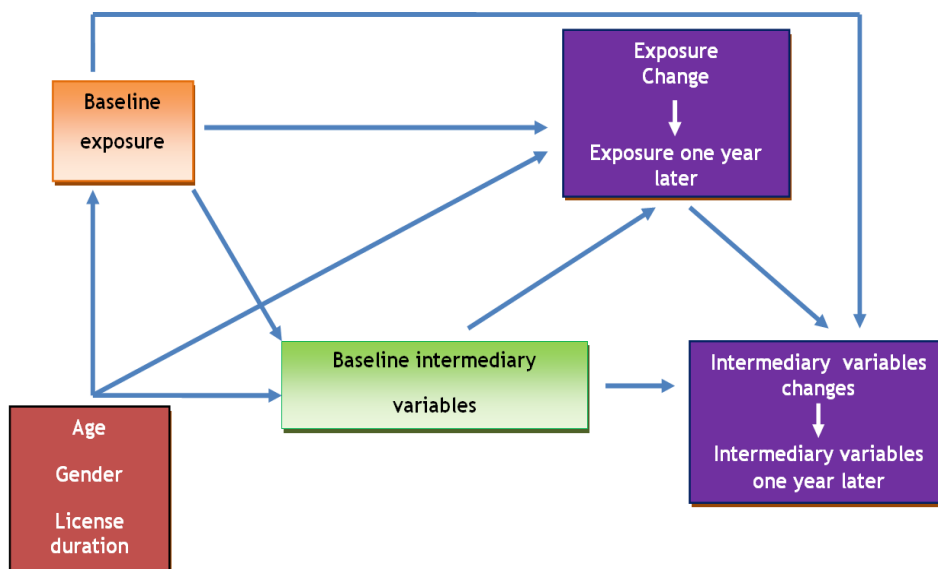
8.6.1. Descriptive study

Descriptive parameters have been obtained for all variables collected in both the initial and the one-year questionnaires. The distribution of changes across the two questionnaires has also been described for each variable. The statistical significance of these changes has been checked with the symmetry test. In a complementary way, kappa statistic (simple kappa for dichotomous and nominal politomous variables, and weighted kappa for ordered politomous variables) has been calculated, in order to test the consistency of answers provided by the students in both questionnaires.

8.6.2. Analytic study

Our original purpose was to use here the same DAG as shown in figure 20. Opposed to the cross-sectional design, the concurrent nature of the cohort would allow us to define the temporal sequence of the “a priori” proposed causal links between exposures and outcomes, therefore supporting the causality of the associations found. However, this advantage was clearly counteracted by the lack of sample size. As we stated in section 8.5, we could only include 78 drivers in our cohort study, and only two of them reported to have suffered a road crash in the one-year follow-up questionnaire. This fact prevented us to analyse all causal associations related with the crash. Therefore, we have planned our analysis in accordance with a new DAG, shown in figure 21, in which the road crash has been omitted.

Figure 21: DAG showing the hypothesized associations between the variables included in the follow-up study



From this DAG, we have planned our analysis in the sequence described below:

a) **Bivariate analysis:** We have used the Chi square test for assessing the statistical significance of the following comparisons:

a.1.) Associations between confounders (sex, age –categorized-, and years in possession of driving license –categorized-) and the remaining variables included in the DAG.

a.2.) Associations between the amount of exposure recorded in the baseline questionnaire and the intermediate variables (measured in basal- and one-year-questionnaires), and their changes during the follow-up.

a.3.) Associations between self-perceived driving speed and quality of driving recorded in the baseline questionnaire and the remaining variables (amount of exposure and intermediate variables) recorded one year later.

a.4.) Association between driving circumstances recorded in the baseline questionnaire and the remaining variables recorded one year later.

b) **Multivariate analysis:** The lack of sample size has constrained our ability to build explaining models from the data of our pilot cohort. On the other hand, both the descriptive study and the bivariate analyses did not show substantial changes in the distribution of almost all variables between the two questionnaires. Therefore, we have planned the following approach for our multivariate models:

For each variable recorded in the one-year questionnaire we have designed one or more models. In these models, we have always included the value of the same variable in the baseline questionnaire. Then we have tentatively included the remaining variables recorded in the baseline questionnaire. In this way, we tried to test if, after controlling for the effect of the original variable, the values of the remaining ones at the beginning of the follow-up could add any further explaining component to the variability of the dependent variable. In this way, we have designed the following models:

b.1) Models for the amount of exposure at the end of follow-up. We have used ordered multinomial logistic models, assuming a constant increase in the odds of change from an exposure category to the next one related with changes in the independent variables. The amount of exposure recorded in the baseline questionnaire has been always introduced in the models as a quantitative variable, thus also assuming constant increases in the strength of the association between baseline exposure levels and one-year exposure levels.

b.2.) Model for self-perceived speed at the end of the follow-up. We have also applied ordered multinomial logistic models, because our dependent variable had three ordered categories (lower, the same or higher speed).

b.3.) Models for self-perceived quality of driving at the end of follow-up. This variable was re-categorized in only two categories and, therefore, conventional logistic regression was applied to model it.

b.4.) Models for each one of the driving circumstances recorded at the end of the follow-up. We also applied logistic regression models.

b.5.) Models for the number of driving circumstances recorded at the end of follow-up. Multiple linear regression models were used when this variable was considered as the dependent one.

A conservative approach (p for remove = 0.1) was adopted for those models in which a stepwise procedure was chosen. The corresponding 95% confidence intervals were obtained for each one of the parameters derived from the models (adjusted odds ratio or regression coefficients).

8.7. SOFTWARE

All analyses were performed with the STATA statistical package (version 11.0)

V. RESULTADOS

V. RESULTADOS

1. ESTUDIO TRANSVERSAL

1.1. ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA TOTAL DE ALUMNOS

A continuación describiremos las principales características referidas al conjunto de la muestra, obtenidas a partir de sus respuestas al cuestionario. De forma global, éste fue respondido sin omisiones o inconsistencias por el 83,9% de los alumnos.

a. Variables sociodemográficas (Tabla 1): El rango de edades de los alumnos de la muestra osciló entre 18 y 69 años, con una media de 22,8, desviación típica de 4,5 y mediana de 22. La distribución por frecuencias de la edad, muestra que el mayor porcentaje de alumnos tenían entre 21 y 24 años, siendo los 23 la edad más frecuente, con un 23,5%. Respecto al sexo, el 76,1% eran mujeres. Por otra parte, el 96,4% de los alumnos de la muestra eran de nacionalidad española, seguidos, aunque con una frecuencia mucho menor, por los marroquíes (0,7%).

b. Exposición (Tabla 2): Sólo el 27,4% de los encuestados dijeron no haber conducido un turismo el año anterior a la encuesta. El 22,8% condujeron menos de 500 Km al año, y el 22,1%, 5.000 o más. Con respecto a los que refirieron haber viajado como pasajeros de turismos (el 99,4% de los encuestados), las mayores intensidades de exposición las encontramos para las categorías de 1000 a 4999 y mayor o igual de 5000 Km/año, con un 33,8% y un 34,1% respectivamente. El 18,1% de los alumnos refirieron ser conductores de moto. Para el 44,9% que refirieron haber viajado como pasajeros de moto, la distancia recorrida con mayor frecuencia (85,6%), fue menos de 500 Km/año.

Como pasajeros de autobús viajaron el 95,3% de los alumnos encuestados, y como ciclistas el 36,2%. De nuevo la intensidad de exposición que con más frecuencia se repitió para ambas situaciones fue menos de 500 Km/año.

c. Uso de dispositivos de seguridad (Tabla 3): El uso “siempre” de dispositivos de seguridad es mayor en carretera que en zona urbana. Un 95,0% de los encuestados refirió usar siempre el cinturón como acompañante delantero de turismo en carretera vs a un 81,5% de la zona urbana. En el caso del uso del cinturón como acompañante trasero de turismo, estas diferencias son aún mayores (66,7% vs 46,8%). Es destacable que un 53,2% de los encuestados admita no usar “siempre” el cinturón trasero cuando viaja en zona urbana.

Los acompañantes de moto por su parte, también hacen un mayor uso “siempre” del casco cuando circulan en carretera que en zona urbana (76,4% en carretera vs 62,5% en zona urbana), (Tabla 3).

d. Accidentalidad y variables asociadas (Tablas 4 y 5): Un 10,9% del total de la muestra de alumnos refirieron haber sufrido algún accidente en los 12 meses previos (el 88,2% al menos uno). En cuanto a la forma en que circulaban en el momento del accidente, un 77,3% viajaba en un turismo, un 16,4% en ciclomotor y un 2,5% lo hacía como peatón. El 46,5% de los accidentados manifestó viajar como conductor y el resto como pasajero. La mayor parte (71,8%), no sufrió ninguna lesión como consecuencia del accidente. Entre los lesionados, el diagnóstico más frecuentemente referido fue la cervicalgia postraumática.

Finalmente, el 60,5% de los conductores accidentados atribuyó la responsabilidad del accidente al conductor del otro vehículo, frente al 20,9% que se autoinculpa. Un 45,8% contestó que la compañía que asumió la responsabilidad del accidente fue la contraria vs al 18,1% que señaló a la suya.

e. Distribución por tipos de usuario: La **tabla 6** muestra la distribución de la población total de alumnos en función de los distintos subgrupos que pueden considerarse por categorías de usuarios. Puede observarse como el mayor porcentaje corresponde a los conductores de coche o moto seguido por los conductores de coche con un 72,3 y 69,8% respectivamente. El grupo minoritario lo constituyeron los conductores de moto (16% del total). En esta tabla también aparece la distribución de cada subgrupo en función de la presencia de omisiones e inconsistencias en la cumplimentación de los cuestionarios. Puede comprobarse como la proporción de alumnos con omisiones o inconsistencias es similar en todos los subgrupos, aunque ligeramente superior en los conductores de moto (29,7%), con respecto al resto.

Seguidamente, estudiaremos las características de los principales subgrupos definidos en la población total de alumnos, en función de su medio de transporte.

1.2. ESTUDIO DESCRIPTIVO POR SUBGRUPOS DE USUARIOS

1.2.1. Ciclistas

La **tabla 7** describe su distribución por grupos de edad y sexo. El 53,5% de los ciclistas tenían 22 años o menos, con media en 22,5, mediana en 22 y desviación típica de 4,4. Un 63,1% fueron mujeres. El 86,9% refirieron exposiciones inferiores a 500 km/año. En cuanto al uso de dispositivos de seguridad (**Tabla 9**), la mayoría de ciclistas no usan siempre el casco, especialmente en zona urbana. Para el resto de dispositivos, su frecuencia de uso siempre es mayor en carretera que en zona urbana. El dispositivo usado con menor frecuencia por los

ciclistas fue el cinturón trasero de turismo, sobre todo en zona urbana (63,3% lo usan siempre en carretera vs a un 46,3% en zona urbana).

Finalmente, su frecuencia de accidentes fue del 12,6% de los que tan sólo el 1,1% viajaba en bici en el momento del accidente.

1.2.2. Conductores de vehículos a motor (cvm)

Las siguientes variables se refieren a los 1153 sujetos que refirieron haber conducido un turismo o un vehículo de dos ruedas a motor, tal y como se identifican en la tabla 6.

a. Velocidad y calidad percibidas (Tabla 10): Un 45,3% de los CVM refirió que condujo a la misma velocidad que el resto de conductores, el 36,0% mucho o algo más despacio y el 18,7% mucho o algo más deprisa. Con respecto a la calidad como conductor (**Tabla 10**), un 53,5% la consideró excelente o muy buena vs a un 6,3% que la percibió como regular o mala.

b. Circunstancias de riesgo: En la **tabla 11** se presenta la frecuencia con las que los CVM refirieron haberse implicado en alguna de las 27 circunstancias de conducción consideradas en el mes anterior a la encuesta. Hay cinco circunstancias cuya frecuencia (mayor del 70%), es claramente superior a la del resto de circunstancias consideradas: conducir de noche, conducir sólo, conducir en autopista o autovía, conducir con lluvia, nieve o niebla y escuchar la radio y cambiar de emisora. Con respecto al resto de circunstancias, su frecuencia es siempre menor al 50%. Destaca conducir por encima de la velocidad autorizada (46%), cambiar el CD (35,6%) y no respetar un paso de peatones (33,7%). Las circunstancias referidas con una menor frecuencia (inferior al 5%) fueron, por orden decreciente: la policía me ha puesto una multa (3,6%), tener un accidente sin víctimas (3,4%), conducir ebrio (2,5%), conducir tras haber consumido drogas (2,2%) y tener un accidente con víctimas (0,4%).

1.2.3. Conductores de vehículos de dos ruedas a motor

A continuación describimos las características de los 256 alumnos que refirieron haber conducido un ciclomotor o motocicleta el año anterior a la encuesta, y que indicaron (o se les pudo imputar) una determinada intensidad de exposición.

a. Variables sociodemográficas (Tabla 13): El rango de edades de los conductores de moto oscila entre los 18 y los 69 años, con media de 23,8 años, desviación típica de 5,4 y mediana de 23. Son mujeres el 58,6% y respecto a su nacionalidad, el 95,6% son españoles.

b. Exposición (Tabla 14): Un 57,8% de ellos recorrían distancias menores a 500 Km/año. Le siguen en frecuencia las categorías de 500 – 999 y la de 1000 – 4999 Km/año, ambas con un

15,6%. Como conductores de coche, la intensidad de exposición más frecuente fue más de 1000 Km/año, en especial 5000 o más. Para el resto de medios de transporte empleados su distribución es similar a la descrita para el total de alumnos. Predominaron las exposiciones de menos de 500 Km/año como pasajeros de moto, bus y ciclistas y las de 5000Km/año o superiores, como pasajeros de coche.

c. Uso de dispositivos de seguridad (Tabla 15): El uso de casco "siempre" como conductor de moto es más frecuente en carretera que en ciudad (84,0% vs 77,3%). La frecuencia de uso de los restantes dispositivos de seguridad es también mayor en carretera que en ciudad. En general, a excepción del casco como acompañante de moto, los conductores de moto emplean con menor frecuencia todos los dispositivos de seguridad con respecto al total de alumnos encuestados. Destaca por la baja frecuencia de uso "siempre" el cinturón como acompañante trasero de turismo con tan solo un 35,9%.

d. Antigüedad en el permiso, velocidad y calidad percibidas (Tablas 16 y 17): La mayor parte de los conductores de moto (45,8%), posee una antigüedad mayor o igual a 6 años. El 44,1% manifiesta conducir a la misma velocidad que el resto de conductores, un 34,0% mucho o algo más deprisa y un 21,8% mucho o algo más despacio (Tabla 17). En cuanto a la calidad percibida, la mayor parte de los encuestados (68,1%), perciben ésta como excelente o buena.

e. Accidentalidad y variables asociadas (Tablas 19 y 20): Un 6,7% de los encuestados manifestaron haber sufrido algún accidente viajando como conductores de moto el año anterior a la encuesta. De éstos, el 70,6% sufrió algún tipo de lesión que, en su mayoría, no requirió asistencia en un centro sanitario. Finalmente, se tiende mayoritariamente a señalar al conductor del otro vehículo como responsable. En el 41% de los casos, ninguna compañía asumió la responsabilidad de los daños (Tabla 20).

1.3. ESTUDIO DE LOS CONDUCTORES DE TURISMOS

En los siguientes apartados vamos a exponer el análisis de datos aplicado exclusivamente a los 1114 alumnos (el 69,8% del total) que refirieron haber conducido un turismo el año anterior a la encuesta y que indicaron (o se les pudo imputar), una intensidad de exposición determinada. Este subgrupo de alumnos constituye la población diana sobre la que están definidos la mayoría de los objetivos de la presente Tesis Doctoral.

1.3.1. Análisis de la estructura interna de la matriz de circunstancias de riesgo

1.3.1.1. Análisis factorial

El análisis factorial permitió identificar seis factores, que explicaron el 47,9% de la varianza total. La **tabla 21** muestra las cargas de cada ítem (para valores superiores a 0,3), en cada uno

de los seis factores tras la rotación varimax, junto con la proporción de varianza explicada por cada factor. El factor 1 incluyó las seis circunstancias más frecuentemente referidas por los encuestados (conducir de noche, solo, en autopista o autovía, con lluvia, nieve o niebla, oyendo la radio y cambiando de emisora y por encima de la velocidad autorizada. En el factor 2 se incluyeron cinco circunstancias: tres de ellas exploraban actitudes potencialmente asociadas con distracciones (hablar por el móvil, cambiar el CD y comer) y dos se relacionaban con el cansancio (conducir con sueño o más de dos horas sin descanso). En el factor 3 se agruparon tres circunstancias que exploraban infracciones al código de circulación (no respetar un semáforo, una señal de STOP o un paso de peatones), junto con otras dos: me he distraído al volante y un acompañante me ha dicho que corro mucho. El factor 4 incluyó las dos circunstancias que exploraban la conducción bajo los efectos del alcohol, junto con el no uso del cinturón. En el factor 5 se agruparon tres circunstancias asociadas a un estilo de conducción agresivo (pitar al de delante, discutir con otros conductores y adelantar por la derecha), junto con otra asociada a una infracción (la policía me ha puesto una multa). Finalmente, el factor 6 incluyó el consumo de tabaco y el de otras drogas.

En la **tabla 22** se presentan los coeficientes alfa de Cronbach, así como las correlaciones ítem-escala corregidas para cada una de las seis dimensiones identificadas mediante el análisis factorial. El alfa obtenido para toda la matriz fue de 0,846. Los coeficientes de las dimensiones identificadas en el análisis factorial oscilaron entre 0,821 para el factor 1 y 0,285 para el factor 6. Ninguna circunstancia mostró un alfa superior al de su factor. Dentro de cada dimensión, las correlaciones ítem-resto fueron superiores a 0,30 para todas las circunstancias a excepción de la C19 (dicen que corro mucho), C12 (no usar cinturón), C14 (me han puesto una multa), C27 (discutir con otros conductores) y C28 (adelantar por la derecha).

Al repetir el análisis factorial excluyendo las circunstancias C7, C12, C19 y C21, claramente no asociadas con la frecuencia de referir una accidente de tráfico en el análisis bivariado ($p > 0,30$), se obtuvieron 4 factores con un autovalor mayor a 1, que explicaron el 44,5% de la varianza. La **tabla 23** muestra las circunstancias incluidas en cada factor, junto con sus correspondientes cargas. Los factores 3 y 4 del nuevo análisis contienen las mismas circunstancias que los factores 5 y 3 del análisis factorial original, respectivamente (a excepción de la circunstancia C19, excluida del presente análisis). El factor 1 es equivalente al obtenido en el análisis original, salvo por la incorporación de la circunstancia C23 (cambiar el CD). Por último, el factor 2 contiene las mismas circunstancias que el original (salvo C23, que pasa al factor 1), a las que se le añaden las incluidas previamente en el factor 5 original (conducir tras haber consumido alcohol y con síntomas de embriaguez). Los estimadores de la consistencia de estos nuevos factores se presentan en **tabla 24**. El alfa de la escala sin los cuatro factores excluidos es de 0,841. Para cada factor se obtienen coeficientes que van desde 0,816 para el factor 1 hasta 0,443 para el factor 3. En el factor 1, la exclusión de la circunstancia C23 (cambiar el CD),

arroja un alfa superior al completo (0,817). Todos los coeficientes ítem – resto de la escala arrojan correlaciones superiores a 0,30.

1.3.1.2. Método de Mokken

Mediante el algoritmo propuesto por Mokken se identificaron dos subescalas que cumplían la condición de la doble monotonía, presentadas en las **tablas 25 y 26**. Las circunstancias aparecen en ambas tablas según el orden decreciente de su prevalencia. Hay tres circunstancias (discutir con otros conductores, adelantar por la derecha estando prohibido y conducir sin cinturón o sin casco), que no guardan la estructura jerárquica de la escala de Mokken y que han sido, por tanto, eliminadas de las escalas. Los coeficientes alfa de Cronbach de ambas subescalas fueron 0,749 para la primera y 0,731 para la segunda (**tabla 27**). La correlación entre escalas fue elevada, con un coeficiente de correlación de 0.6664 ($P < 0.001$).

1.3.2. Estudio descriptivo

Como puede comprobarse en la **tabla 6**, el 26,5% incurrieron en alguna omisión o inconsistencia en la cumplimentación del cuestionario. A continuación vamos a describir las principales características de esta población, de forma global y estratificada por sexos.

a. Variables sociodemográficas (Tabla 28): El rango de edades de los conductores de turismo con exposición conocida osciló entre los 18 y los 69 años, con una media de 23,3 años, desviación típica de 4,8 y mediana de 23. El 73,2% fueron mujeres y en su mayoría (97,1%) de nacionalidad española.

b. Exposición (Tabla 29): La distancia en Km/año más frecuentemente referida por los conductores de turismo viajando como tales en el último año fue menos de 500 (31,4%), seguida por la categoría de 5000 o más (30,4%). El patrón de exposición para los restantes medios de transporte es similar al referido para la muestra total de alumnos. Al estratificar por sexos (**Tabla 37**), las principales diferencias las encontramos en las exposiciones como conductor, donde predominan las exposiciones de 5000 Km/año o más en los varones, frente a los menos de 500 Km/año en las mujeres, y como pasajero de turismo, donde el porcentaje de mujeres con exposiciones iguales o mayores a los 1000 Km/año, es superior al de varones (72,1% vs 57,5% respectivamente).

c. Uso de dispositivos de seguridad (Tabla 30): Un 97,2% de los conductores de turismo manifestó usar “siempre” el cinturón de seguridad en carretera frente al 89,4% de la zona urbana. Un 10,5% de los conductores encuestados manifestaron no usar “siempre” el cinturón conduciendo en zona urbana. La frecuencia de uso de cinturón de los conductores cuando van en otras posiciones es similar a la descrita para el total de alumnos estudiados. En el estudio

separado para ambos sexos (**Tabla 38**), muestra que la frecuencia de uso de todos los dispositivos de seguridad "siempre", es mayor en la mujer que en el varón. La mayor diferencia la encontramos para el uso "siempre" del cinturón como acompañante trasero de turismo en carretera, con frecuencias del 52,7% en varones frente al 66,8% en mujeres.

d. Antigüedad en el permiso, velocidad y calidad percibidas (Tablas 31 y 32): El 69,2% de los conductores refirieron poseer una antigüedad en el permiso de conducir coche de entre 2 y 5 años (media 4,2). Las antigüedades menores o iguales a un año, así como las mayores o iguales a 6 años, fueron referidas por 15,1% y el 15,6%, respectivamente. Por lo que respecta a la velocidad de circulación percibida (**Tabla 32**), la mayor parte de los conductores (45,3%), manifestaron conducir a la misma velocidad que el resto de conductores, el 35,9% mucho o algo más despacio y el 18,7% más deprisa. En cuanto a la calidad percibida como conductor, un 53,1% la considera excelente o buena vs a un 6,5% que la considera regular o mala. Cuando se estudian las variables anteriores en función del sexo del conductor (**tablas 39 y 40**), se comprueba que las mujeres poseen una menor antigüedad de permiso con respecto a los varones, refieren con mayor frecuencia conducir más despacio y se autoperciben con menor frecuencia que los varones, como buenas o excelentes conductoras (47,4% vs 67,8% respectivamente).

e. Circunstancias de riesgo en los conductores de turismo (Tablas 33 y 34): La frecuencia con la que los conductores de turismo refieren haberse implicado en cada una de las circunstancias investigadas es superponible a la descrita para el conjunto de CVM, lo que es lógico, ya que los conductores de turismo representan el 96,6% de los CVM. Con respecto a la variable número de circunstancias acumuladas (descontando las circunstancias C15 y C16), ésta presentó un valor medio de 7,1, con una desviación estándar de 4,2, un rango de 0 a 21 y una mediana de 7. Finalmente, la categorización aplicada a esta variable se muestra en la **tabla 34**. Al estratificar por sexos (**tabla 41**), se observa que, para todas las circunstancias la implicación de la mujer es menor con respecto al varón. Las mayores diferencias por sexo se dan para las circunstancias: conducir por encima de la velocidad autorizada (38,5% de la mujer vs 69,9% del varón), conducir más de dos horas sin descansar (14,9% vs 32,6%), no respetar un paso de peatones (29,7% vs 45,6%), conducir solo (74,3% vs 90,2%) y conducir bajo la influencia del alcohol (10,2% vs 26,0%).

La **tabla 42** muestra las puntuaciones medias de las dimensiones obtenidas tras el análisis factorial original, así como las de las dos subescalas de Mokken, estratificadas en función del sexo. Puede comprobarse como para todas ellas, los valores en los varones son siempre superiores a los de las mujeres

f. Accidentalidad y variables asociadas (Tablas 35 y 36): Sólo el 4,9% de los conductores de turismo refirieron haber sufrido un accidente el último año, mientras circulaban en esa posición, y sólo 5 conductores (0,44%) refirieron haber sufrido dos o más accidentes. Con

respecto al último accidente ocurrido, el 94,4% no sufrió ninguna lesión a causa de éste. En cuanto a la responsabilidad del accidente, se tendió mayoritariamente a inculpar al conductor del otro vehículo, y a señalar a la compañía contraria como la que asumió la responsabilidad (**Tabla 36**). La distribución de las variables referidas a la accidentalidad en función del sexo del conductor (**tablas 44 y 45**) revela que, no hay apenas diferencias en el porcentaje de conductores accidentados en función del sexo. Es ligeramente mayor la frecuencia de inculpar al otro vehículo por parte de los varones (66,7% de los varones vs 65,7% de las mujeres) y, finalmente, es mayor el porcentaje de mujeres que señala a su compañía como la que asumió los gastos con respecto a los varones (20,6% vs 16,7%).

1.3.3. Análisis de las inconsistencias y su asociación con el resto de variables

La **tabla 47** muestra la distribución de todas las variables incluidas en el DAG en función de la comisión o no de fallos en la cumplimentación del cuestionario. No se aprecian diferencias relevantes con respecto a ninguna variable, a excepción de la intensidad de exposición, ligeramente mayor en los conductores que sí cometieron fallos (El 28,4% de los que no cometieron fallos refirieron intensidades de exposición iguales o mayores a 5.000 km/año, frente al 35,9% en los que sí los cometieron; $p=0,046$), así como con respecto a la frecuencia de no uso del cinturón de seguridad siempre en carretera, también superior entre los que cometieron fallos (5,9%, frente a 1,8% en los que no los cometieron; $p<0,001$). La frecuencia de accidentes fue similar en ambos grupos (4,6% vs 5,8%; $p=0,445$), por lo que creemos que no está justificado incluir esta variable, como potencial marcador de un factor de confusión, en los análisis multivariados.

1.3.4. Análisis de la asociación entre las variables recogidas en el cuestionario

Como ya se expuso en el apartado de métodos, para explorar las asociaciones entre las variables del cuestionario, se ha seguido un planteamiento causal, recogido en el DAG presentado en la **figura 20**.

1.3.4.1. Análisis bivariado

a. Asociación entre la intensidad de exposición y la frecuencia de accidentes (tabla 48).

Existe una clara asociación dosis-respuesta entre la intensidad de exposición y la frecuencia de accidentes en el año anterior a la entrevista. Tomando como referencia a los que dicen haber conducido menos de 500 km/año, la OR de accidentarse en la categoría de más exposición (>5000 km/año), es de 4,24.

b. Asociación de las variables intermedias entre sí.

- *Velocidad y calidad auto percibidas (tabla 49)*. Existe una fuerte asociación entre ambas variables: a mayor velocidad, mayor calidad percibida. Así, por ejemplo, la proporción de conductores que se perciben como buenos o excelentes pasa del 35,3%, entre los que dicen conducir más despacio que el resto, al 78%, entre los que refieren conducir más deprisa. En el análisis de regresión logística politómica, tomando como desenlaces la calidad normal y la buena/excelente con respecto a la regular/mala, las correspondientes OR para la exposición a la categoría de mayor velocidad percibida son de 5,4 y 29,0, respectivamente.

- *Velocidad y calidad percibidas y uso del cinturón de seguridad (tabla 50)*. No se aprecia una asociación relevante entre ambos grupos de variables, aunque sí una tendencia hacia una mayor frecuencia de no usar siempre el cinturón, particularmente en carretera, en los conductores que refieren conducir a la misma velocidad o más deprisa, con respecto a los que dicen conducir más despacio.

- *Velocidad y calidad percibidas y circunstancias de conducción (tablas 51 y 52)*. La frecuencia de verse implicado en cualquiera de las circunstancias consideradas aumenta conforme lo hace la velocidad percibida. Dejando al margen la asociación entre la velocidad percibida y las circunstancias C2 y C19 (ambas relacionadas con el exceso de velocidad), las mayores fuerzas de asociación se obtienen para las circunstancias C28 (Adelantar por la derecha), C6 (Conducir solo) y C9 (Usar el móvil mientras se conduce). Con la calidad percibida ocurre un fenómeno similar: la frecuencia de implicación en todas las circunstancias, a excepción de conducir sin cinturón, tiende a aumentar a medida que el encuestado se considera mejor conductor.

La **tabla 53** presenta las puntuaciones medias de las subescalas obtenidas tras los análisis factorial y de Mokken, estratificadas en función de los niveles de velocidad y calidad percibidas por el conductor. Para todas las escalas, sus puntuaciones aumentan conforme lo hace la velocidad y la calidad percibidas

- *Circunstancias de conducción y no uso siempre del cinturón (tabla 54)*. Salvando la circunstancia C12 (Conducir sin cinturón), la mayoría de las restantes no muestran una asociación consistente con el no uso de cinturón en carretera. Las excepciones son C9 (Usar el móvil), C10 (No respetar la señal de STOP), C14 (La policía me ha puesto una multa), C27 (Discutir con otros conductores) y, particularmente, C17 (Conducir con síntomas de embriaguez), circunstancia esta última asociada con el no uso siempre del cinturón en carretera de forma muy marcada. Con respecto al no uso de cinturón en zona urbana, el mayor tamaño muestral del no uso aumenta la precisión de las estimaciones, que revelan una discreta asociación de varias circunstancias con la frecuencia de no uso. Cabe destacar la mayor frecuencia de implicación, en los conductores que no usan siempre el cinturón en zona urbana,

para las circunstancias C7 (Conducir bajo los efectos de drogas), C9 (Usar el móvil), C14 (La policía me ha puesto una multa) y C17 (Conducir con síntomas de embriaguez).

c. Asociación entre la exposición y las variables intermeditarias.

La **tabla 55** muestra los resultados obtenidos en los modelos de regresión politómica construidos para valorar la asociación de la intensidad de exposición, considerada como variable independiente, con la velocidad y la calidad percibidas por el conductor. En ambos casos se detecta una intensa relación dosis-respuesta: a mayor intensidad de exposición, mayor es la velocidad y la calidad percibidas. En la **tabla 56** se comprueba la ausencia de asociación entre la intensidad de exposición y el no uso siempre del cinturón, tanto en carretera como en zona urbana. Finalmente, la **tabla 57** presenta la asociación entre la intensidad de exposición y la frecuencia de implicación en cada una de las 25 circunstancias de riesgo consideradas. A excepción del no uso de cinturón, todas las demás circunstancias aumentan su frecuencia de presentación conforme lo hace la intensidad de exposición, con fuerzas de asociación especialmente relevantes ($OR > 10$) en las intensidades más elevadas para las circunstancias C6 (Conducir solo), C9 (Usar el móvil), C14 (La policía me ha puesto una multa) y, sobre todo, para la C25 (Conducir más de dos horas sin descansar).

La **tabla 58** presenta los coeficientes de los modelos de regresión lineal simple construidos para valorar la relación entre las puntuaciones de cada una de las subescalas obtenidas a través de los análisis factorial y de Mokken para cada uno de los niveles de exposición, tomando como referencia el menor nivel (< 500 km/año). Puede comprobarse como, para todas las subescalas, los coeficientes son positivos y van aumentando de magnitud conforme aumenta el nivel de exposición.

d. Asociación entre las variables intermeditarias y la frecuencia de accidentes.

En la **tabla 59.a** se presenta la asociación entre la velocidad y calidad percibidas con la frecuencia de haber sufrido un accidente el año anterior. Ésta última aumenta claramente conforme lo hace la velocidad percibida. Con respecto a la calidad, por el contrario, no se observa ninguna asociación consistente. De igual forma, el no uso siempre del cinturón de seguridad tampoco se asocia con la frecuencia de haber sufrido un accidente (**tabla 59.b**). La **tabla 59.c** muestra la asociación entre cada una de las circunstancias de conducción consideradas y la frecuencia de conductores accidentados el año anterior a la encuesta. La implicación en la mayoría de las circunstancias consideradas se asocia a una mayor frecuencia de accidentes, con OR claramente superiores a la unidad. Las mayores fuerzas de asociación se han obtenido para C1 (Conducción de noche; $OR=14,8$); C22 (Escuchar la radio mientras conduzco; $OR=5,18$); C13 (Conducir por autopista o autovía; $OR=5,02$) y C3 (Conducir con sueño; $OR=4,51$). En la **tabla 59.d** muestra las OR de haber sufrido un accidente de tráfico en

cada uno de los cuatro niveles en que se recategorizó la variable número de circunstancias de riesgo. Se aprecia una tendencia creciente de los valores de OR conforme aumenta el número de circunstancias.

Finalmente, **tabla 59e** muestra los resultados de las regresiones logística bivariadas aplicadas para estimar el efecto del incremento de un punto en cada una de las subescalas obtenidas mediante los análisis factorial y de Mokken sobre la frecuencia de accidentes de tráfico. Puede comprobarse como, salvo para la el factor F6, en todas las demás escalas se obtienes odds ratio crudas significativamente distintas de 1, con valores que oscilan entre el 1,84 para F1 y 1,35 para la primera escala de Mokken.

e. Asociaciones entre las variables confusoras.

En la **tabla 60** se muestra la asociación del sexo y la antigüedad del permiso de conducir. El sexo varón se asocia a una mayor antigüedad del permiso, especialmente para la categoría de máxima antigüedad (≥ 6 años).

f. Asociación de las variables confusoras con la intensidad de exposición.

La **tabla 61** presenta la asociación de las variables edad, sexo y antigüedad en el permiso de conducir, con la intensidad de exposición. Tomando siempre como referencia del efecto las exposiciones menores de 500 km/año, se observa una tendencia creciente en la intensidad de exposición conforme aumenta la edad del conductor y, para la categoría de mayor exposición (>5000 km/año), también conforme aumenta la antigüedad del permiso. Con respecto al sexo, la exposición en los varones es claramente superior a la de las mujeres; en la regresión logística politómica se aprecia que, tomando como efecto la máxima exposición (≥ 5000 km/año), la OR del varón con respecto a la mujer es de 4,5.

g. Asociación de las variables confusoras con las variables intermedias:

- *Asociación de las variables confusoras con la velocidad percibida (tabla 62).* Con respecto a la edad, se aprecia una asociación entre la categoría de mayor edad y la de mayor velocidad percibida. De forma análoga, pero aún con más fuerza, existe una clara asociación entre la mayor antigüedad del permiso y una mayor velocidad percibida. Finalmente, el sexo varón también se asocia claramente con una mayor velocidad percibida.

- *Asociación de las variables confusoras con la calidad percibida (tabla 63).* La calidad de conducción percibida como buena o excelente se asocia con el grupo de mayor edad y de mayor antigüedad y, especialmente, con el sexo varón.

- *Asociación de las variables confusoras con el uso del cinturón (tabla 64).* La frecuencia de no uso de cinturón siempre en carretera disminuye en los conductores de mayor edad y antigüedad del permiso. Por su parte, el sexo varón se asocia a una mayor frecuencia de no uso. Con respecto a la zona urbana, el patrón de asociaciones es similar al descrito en carretera.

- *Asociación de las variables confusoras con las circunstancias de conducción.* En la **tabla 65** se muestra la asociación entre el sexo y las circunstancias de conducción. Todas las circunstancias de conducción son referidas con más frecuencia por los varones. La fuerza de asociación con el sexo varón es especialmente importante para las circunstancias C1 (Conducir de noche), C2 (Conducir por encima de la velocidad autorizada), C5 (Conducir después de haber consumido alcohol), C6 (Conducir solo), C25 (Conducir más de dos horas sin descansar), y C28 (Adelantar por la derecha), todas con OR por encima de 3, y, sobre todo, para C17 (Conducir con síntomas de embriaguez), con una OR de 7,8. Con respecto a la edad (**tabla 66**), algunas circunstancias muestran una tendencia creciente a aumentar su frecuencia conforme aumenta la edad: C6 (Conducir solo), C14 (La policía me ha puesto una multa), C21 (Fumar mientras se conduce) y C25 (Conducir más de dos horas sin descanso). Para otras, sólo se aprecia una asociación consistente en el estrato de mayor edad: C2 (Conducir por encima de la velocidad autorizada), C5 (Conducir tras haber consumido alcohol), C8 (Conducir bajo circunstancias atmosféricas adversas) y C9 (Usar el móvil mientras se conduce). La conducción nocturna es más frecuente en todas las categorías de edad por encima de la de referencia (menor o igual a 20 años). Finalmente, algunas circunstancias parecen mostrar una asociación inversa con la edad: C12 (Conducir sin cinturón), C18 (No respetar un paso de peatones), y C28 (Adelantar por la derecha).

La **tabla 67** muestra la asociación de las circunstancias de conducción con la antigüedad del permiso. Más de la mitad de las circunstancias presentan una consistente asociación dosis-respuesta con la antigüedad del permiso, con las mayores frecuencias en la categoría de mayor antigüedad. En este sentido, destacan las asociaciones de C6 (Conducir sólo) y C25 (Conducir más de dos horas sin descansar), seguidas por las de C1 (Conducir de noche) y C5 (Conducir tras haber consumido alcohol). Finalmente, la **tabla 68** muestra los valores del número medio de circunstancias de conducción por grupos de edad, sexo y antigüedad. Se aprecia un discreto, pero significativo, incremento en dicho número conforme aumenta la edad y, especialmente, la antigüedad del permiso. La principal diferencia depende del sexo: el número medio de circunstancias en los varones es sensiblemente mayor al de las mujeres (5,15 vs 3,08, respectivamente).

Las **tablas 69 a 70** presentan las asociaciones bivariadas de las tres variables confusoras con las puntuaciones de los índices resultantes de aplicar los análisis factorial y de Mokken. Concretamente, la **tabla 69** presenta los coeficientes de regresión obtenidos para el sexo

femenino en los modelos de regresión lineal simple construidos para cada una de las subescalas. En todos los casos se obtienen valores negativos, significativamente distintos de 0, que sugieren una fuerte asociación entre el sexo femenino y menores puntuaciones en todas las subescalas. La magnitud de esta asociación oscila entre diferencias de más de 1 punto en el Factor 1 y en las dos subescalas de Mokken, hasta de 0,05 puntos para el Factor 6, si bien el diferente rango de cada escala impide realizar comparaciones entre estas magnitudes. Con respecto a la edad, en la **tabla 70** se presentan los coeficientes de regresión de cada grupo de edad con respecto a las puntuaciones obtenidas en cada subescala. Para las derivadas del análisis factorial original, se aprecia una asociación entre la categoría de mayor edad (>24 años), y mayores puntuaciones en las subescalas correspondientes a los factores 1 y 2. Los otros factores no muestran asociación alguna con la edad. En cuanto a las subescalas de Mokken, de nuevo el grupo de mayor edad muestra una asociación con valores más elevados de ambas. Por último, la **tabla 71** presenta los coeficientes obtenidos para cada categoría de antigüedad del permiso. Para los factores 1 y 2 del análisis factorial, los coeficientes de los niveles crecientes de antigüedad arrojan valores significativos y progresivamente mayores. De igual forma, se aprecia también una relación dosis-respuesta entre niveles crecientes de antigüedad y mayores puntuaciones en las dos subescalas de Mokken.

h. Asociación de las variables confusoras con la frecuencia de accidentes (tabla 72).

Ninguna de las tres variables potencialmente confusoras muestra asociación alguna con la frecuencia de haber sufrido un accidente durante el año anterior a la encuesta.

1.3.4.2. Análisis multivariado

a. Modelo para la intensidad de exposición.

En la **tabla 73** se presenta el modelo de regresión multinomial para cuantificar el efecto ajustado del sexo, la edad y los años de antigüedad sobre cada una de las cuatro categorías crecientes de exposición, tomando siempre como referencia la exposición menor a 500 km/año. Puede comprobarse como, de forma análoga al análisis crudo (**tabla 61**), el sexo varón se asocia de forma estrecha y consistente con la intensidad de exposición, con ORa crecientes conforme aumenta dicha intensidad. Por otra parte, el análisis ajustado revela que, tras ajustar por sexo y edad, categorías crecientes de la antigüedad del permiso también se asocian a una mayor frecuencia de exposiciones elevadas (≥ 5000 km/año). Para las categorías de exposición intermedias (entre 1000 y 5000 km/año), sin embargo, la mayor fuerza de asociación se obtiene con antigüedades de 4-5 años. Por su parte, una vez ajustado el efecto del sexo y antigüedad, el efecto de la edad tiende a desaparecer; tan solo se identifica una menor intensidad de exposiciones entre 500-999 km/año entre los conductores de 23 – 24 años, con respecto a los de 20 años o menos.

b. Modelos para las variables intermediarias: A continuación presentamos los modelos obtenidos para cada una de las variables intermediarias consideradas en el DAG de la **figura 19**. Como términos independientes se incluyen la exposición y las potenciales variables de confusión (edad, sexo y antigüedad)

b.1. Modelos para la velocidad y la calidad percibidas (tablas 74 y 75). En ambos casos se han ajustado modelos de regresión multinomial, tomando como referencias del efecto conducir más despacio y la calidad mala o regular, respectivamente. Para la velocidad percibida (**tabla 74**), se observa un claro efecto de la intensidad de exposición: a mayor exposición mayor es la velocidad percibida. Este efecto se observa para la velocidad igual a la media de conductores, pero sobre todo para la categoría de conducir más deprisa que la media de conductores. El sexo varón también se asocia a una mayor velocidad percibida, con una mayor fuerza de asociación para la categoría de mayor efecto (conducir más deprisa), con respecto a la categoría intermedia (conducir a la misma velocidad). En cuanto al efecto de la edad y antigüedad, éste depende de la categoría de efecto considerada. Para la categoría de conducir a la misma velocidad que el resto de conductores, ninguna de las dos variables muestra una asociación consistente. Sin embargo, para la categoría de “conducir más deprisa que la media de conductores” se aprecia una asociación, de sentido diferente según la variable considerada: así, mientras que la edad parece asociarse de forma inversa (a mayor edad, menor frecuencia de percibir que se conduce más deprisa), los años de antigüedad se comportan a la inversa (a mayor número de años, mayor percepción de que se conduce más deprisa).

Con respecto a la calidad percibida (**tabla 75**), también se aprecia una estrecha asociación con la intensidad de exposición: todas las exposiciones superiores a 500 km/año se asocian a una mejor percepción de la calidad (tanto de la calidad normal como de la calidad buena/excelente, con respecto a la calidad mala/regular), si bien en este caso la mayor fuerza de asociación se obtiene para exposiciones de 1000-4999 km/año. De nuevo el sexo varón se asocia a una mayor percepción de calidad de conducción buena/excelente, con respecto a las mujeres. La asociación de la edad y la antigüedad con la calidad percibida no es clara; tan sólo en la categoría de calidad normal parece apreciarse una asociación inversa con los años de antigüedad.

b.2. Modelos para el no uso siempre de cinturón (tabla 76). Tanto para el no uso siempre del cinturón en carretera como en zona urbana se han construido dos modelos, con y sin la inclusión de la velocidad y la calidad percibidas. En esta tabla se muestran los primeros, ya que los coeficientes de las restantes variables independientes son prácticamente idénticos. Con respecto al no uso del cinturón en carretera, la única variable que muestra una asociación clara es la velocidad percibida normal o más deprisa. Con respecto al uso en ciudad, tan sólo el sexo varón se asocia significativamente con una mayor frecuencia de no uso siempre.

b.3. *Modelos para las circunstancias de conducción.* Las **tablas 77 a 84** presentan los modelos de regresión logística contruidos para cada una de las circunstancias de conducción consideradas, agrupadas en función de los subgrupos originalmente considerados. En todos los casos se construyeron modelos sin y con la inclusión de las demás variables intermedias, como términos independientes. Al ser los resultados de ambos tipos de modelos prácticamente coincidentes, sólo mostramos los correspondientes a estos últimos. Concretamente, la **tabla 77** muestra los resultados para las circunstancias referidas a las variables ambientales. Todas ellas muestran una fuerte asociación dosis-respuesta con respecto a la intensidad de exposición. Tras ajustar por ella, el efecto del sexo varón desaparece. Con respecto a la edad, tan sólo parece detectarse una asociación entre edades superiores a 20 años con una menor frecuencia de implicación en la circunstancia C8 (Conducción bajo circunstancias meteorológicas adversas). En cuanto a la antigüedad del permiso, tan sólo se asocia positivamente con la implicación en C6 (Conducir sólo), con una relación dosis-respuesta.

Finalmente, en relación con las restantes variables intermedias, destaca la relación de la percepción de conducir a más velocidad con la frecuencia de implicación en las cuatro circunstancias ambientales. Con la calidad percibida ocurre algo parecido: a mayor percepción de calidad, mayor implicación, salvo para C13 (Conducir en autopista-autovía). Por su parte, el no uso siempre del cinturón en zona urbana se asocia con una mayor frecuencia de implicación en C6 (Conducir solo).

La **tabla 78** muestra los resultados para las circunstancias referidas a distracciones. Respecto a la intensidad de exposición, tomando como referencia la categoría de < 500 Km/año, se observa que, excepto para la circunstancia C20 (distraerse al volante), el resto de circunstancias presentó una asociación dosis - respuesta en el sentido de, a mayor intensidad de exposición, mayor frecuencia de implicación en cada una de tales circunstancias en el mes anterior. El sexo varón se asoció de manera inversa especialmente con C24 (Comer mientras se conduce) con respecto a la mujer. En el caso de la edad, tener 25 o más años se asoció inversamente con la implicación en C20 y C22 (Escuchar la radio y cambiar de emisora). Tener una antigüedad en el permiso mayor o igual a 4 años y, sobre todo, mayor o igual a 6, se asoció con una mayor frecuencia de implicación en C22, C24 y especialmente con C20. Con respecto a la velocidad, conducir más deprisa se asoció positivamente con todas las circunstancias de distracción a excepción de C20 y C22, en especial con C9 (Usar el móvil mientras conduzco). Una calidad percibida como buena o excelente se asoció únicamente y de forma inversa con una menor frecuencia de implicación en C20. Finalmente, respecto al uso del cinturón, no usar siempre éste en zona urbana, se asoció a una mayor frecuencia de implicación en C9 y C21 (Fumar mientras conduzco).

En la **tabla 79** se muestran las asociaciones para las circunstancias relacionadas con el cansancio y la fatiga: C3 (Conducir con sueño) y C25 (Conducir más de dos horas sin

descansar). La intensidad de exposición muestra una asociación dosis-respuesta consistente tanto para C3, como para exposiciones mayores a 500 Km/año en el caso de C25. El sexo varón y una antigüedad en el permiso mayor o igual a 6 años, se asociaron positivamente a una mayor frecuencia de incursión en C25. Conducir a la misma velocidad y, en especial, más deprisa también se asoció a una mayor frecuencia de implicación en ambas circunstancias. Finalmente, ni la edad ni el uso de cinturón mostraron una clara asociación con la implicación en estas circunstancias.

La **tabla 80** muestra los resultados para las circunstancias relacionadas con las infracciones: C4 (No respetar un semáforo), C10 (No respetar una señal de STOP), C14 (La policía me ha puesto una multa) y C18 (No respetar un paso de peatones). Respecto a la intensidad de exposición, tomando como referencia haber conducido menos de 500 Km/año, exposiciones mayores a 1000 Km/año se asociaron a una mayor frecuencia de implicación en C4, C10 y C18 y las iguales o mayores a 5000 Km/año, también con C14. Los varones se implicaron con mayor frecuencia que las mujeres en todas estas circunstancias excepto en C14. Para el resto de variables, la única asociación detectada fue una mayor implicación en C4 entre los conductores de entre 2 a 3 años de antigüedad con respecto a los más noveles.

Las asociaciones entre las variables incluidas en este modelo y las circunstancias referidas a agresividad al volante se muestran en la **tabla 81**. Se observa como exposiciones mayores o iguales a 5000 Km/año se asociaron positivamente con C26 (Pitar al de delante en un ceda el paso o semáforo) y con C27 (Discutir con otros conductores). El sexo varón se asoció con una mayor frecuencia de implicación en C28 (Adelantar por la derecha estando prohibido) y, finalmente, conducir más deprisa que el resto de conductores se asoció con una mayor frecuencia de incurrir en todas estas circunstancias, en especial, en C28.

En la **tabla 82** se muestra el efecto ajustado de las variables consideradas en el modelo, sobre la frecuencia de incurrir en las circunstancias C5 (Conducir después de haber consumido alcohol) y C7 (Conducir después de haber consumido drogas). Observamos que, exposiciones crecientes (con gradiente dosis – respuesta), el sexo varón y conducir más deprisa que el resto de conductores, se asociaron con una mayor frecuencia de implicación en C5. El no uso de cinturón “siempre” en ciudad se asoció por su parte, con una mayor implicación en C7.

La **tabla 83** muestra los resultados para las circunstancias C2 (Conducir por encima de la velocidad autorizada), C12 (No usar el cinturón de seguridad) y C19 (Un acompañante me ha dicho que corro mucho). Al margen de las lógicas asociaciones entre las circunstancias C2 y C19 con la velocidad percibida, destaca la asociación dosis – respuesta directa, entre la intensidad de exposición y la incursión en C2 y en C19. Para ésta última, sobre todo a partir de la categoría de 1000 o más Km/año. El sexo varón también aparece asociado de forma clara a una mayor implicación en las tres circunstancias consideradas, en especial, con C12.

En la **tabla 84** se muestran los resultados de los modelos de regresión lineal múltiple construidos para las variables dependientes número de circunstancias de conducción. Se observa que, el número de circunstancias se asocia positivamente a la intensidad de exposición, al sexo varón, a una mayor antigüedad del permiso, a la mayor percepción de velocidad y al no uso de cinturón en zona urbana, e inversamente a la edad.

Finalmente, la **tabla 85** presenta los modelos de regresión múltiple para las cinco primeras subescalas derivadas del análisis factorial (el último factor, con solo dos ítems, no presentaba un buen ajuste a una distribución normal). El factor 1 muestra el mismo patrón de asociaciones que el descrito para la puntuación total del cuestionario, salvo que disminuye la asociación con el sexo varón y no se aprecia asociación con el uso del cinturón. Con respecto al factor 2, también se muestra inversamente asociado a la edad y positivamente asociado a la intensidad de exposición y a la antigüedad del permiso, así como a una mayor velocidad percibida y al no uso del cinturón en zona urbana. El factor 3 muestra, de nuevo, una asociación inversa con la edad y directa con la intensidad de exposición y con la categoría de conductores que dicen conducir más deprisa que el resto. Aquí si aparece, además, una asociación positiva con el sexo varón. El factor 4, por su parte, aparece estrechamente asociado con el no uso de cinturón en carretera y zona urbana, así como con el sexo varón, la intensidad de exposición y una elevada percepción de velocidad. Finalmente, las puntuaciones del factor 5 se asocian positivamente tan solo con la mayor percepción de velocidad y con la categoría de mayor exposición. En cuanto a los modelos de regresión múltiple construidos para las dos subescalas de Mokken, sus resultados se muestran en la **tabla 86**. El comportamiento de ambas es similar. La asociación inversa con la edad aparece preferentemente en la subescala 2. Ambas se asocian de forma estrecha con la intensidad de exposición, la antigüedad del permiso, el sexo varón y con una mayor velocidad percibida, aunque para esta última variable la asociación es bastante más fuerte para la subescala 1. Esta última subescala también se asocia de forma positiva con el no uso siempre del cinturón en zona urbana.

c. Modelos para la accidentalidad

La **tabla 87** presenta la asociación de la intensidad de exposición y la frecuencia de haber sufrido algún accidente, ajustada por el efecto de la edad, el sexo y la antigüedad del permiso. Se observa como existe una clara asociación entre la accidentalidad y exposiciones superiores a 1000 km/año, ligeramente superiores cuando estas son mayores a 5000 km/año. El resto de variables del modelo no muestra una asociación consistente con la accidentalidad.

La **tabla 88** muestra, para cada circunstancia de conducción considerada, tres estimaciones de OR con respecto a la frecuencia de accidentes: La primera es la OR cruda, ya mostrada en la

tabla 59.c; la segunda es la OR ajustada por el resto de variables intermediarias (velocidad y calidad percibidas, uso de cinturón), junto a los posibles confusores (edad, sexo y antigüedad).

Finalmente la última OR es la obtenida incluyendo en el modelo, junto a las variables anteriores, la intensidad de exposición. En general, para prácticamente todas las circunstancias se observa cómo la magnitud de su asociación cruda se atenúa tras el ajuste, especialmente cuando se incluye en el modelo la intensidad de exposición. Se observa que las circunstancias más fuertemente asociadas con la accidentalidad ajustando por todas las variables antes mencionadas son: C1 (Conducir de noche), C22 (Escuchar la radio y cambiar de emisora), C3 (Conducir con sueño), C10 (No respetar un STOP), C2 (Conducir por encima de la velocidad autorizada), C25 (Conducir más de dos horas sin descansar), C4 (No respetar un semáforo) y C20 (Distraerse al volante).

Para construir el modelo multivariante final de la accidentalidad, se ajustó inicialmente un modelo paso a paso con todas las variables intermediarias. A continuación se añadieron la intensidad de exposición, la edad, el sexo y los años de antigüedad. Los resultados se muestran en la **tabla 89**. En ella se comprueba que las únicas variables intermediarias que se incluyen en el modelo son las circunstancias C25, C3, C2 y C10, todas con OR mayores a 2, y C19 (Un acompañante me ha dicho que corro mucho), asociada inversamente con la accidentalidad. Cuando añadimos a este modelo la intensidad de exposición y las tres variables de confusión, se obtienen los resultados que aparecen en la **tabla 90**. En este modelo puede comprobarse que las únicas variables que muestran una asociación consistente con la frecuencia de haber sufrido algún accidente el año anterior a la encuesta son el sexo, con una menor frecuencia en los varones, junto a la implicación en las circunstancias C2 (Conducir por encima de la velocidad autorizada), C3 (Conducir con sueño), C10 (No respetar una señal de STOP) y C25 (Conducir más de dos horas sin descansar). La antigüedad de 3-4 años en posesión del permiso también parece mostrar una asociación inversa con la accidentalidad, aunque no de forma significativa.

En la **tabla 91** se reproduce el análisis anterior reemplazando las circunstancias de riesgo por dos índices: el primero es la suma de las puntuaciones para las cinco circunstancias más frecuentemente referidas por los encuestados (C1, C6, C8, C13 y C22); el segundo es la suma de las puntuaciones de los restantes ítems. En este modelo, la única variable que muestra una asociación estadísticamente significativa con la accidentalidad es la suma de circunstancias de conducción que no son aquellas referidas con más frecuencia por los encuestados. La puntuación acumulada de estas últimas también parece asociarse positivamente con la accidentalidad, aunque no de forma estadísticamente significativa. Por lo demás, ni la intensidad de exposición, ni el sexo varón, ni la edad muestran una asociación consistente con la accidentalidad, y solo una antigüedad de 3 o 4 años en posesión del permiso muestra una cierta tendencia, no significativa, a asociarse de forma inversa con ella.

La **tabla 92** muestra los tres grupos de modelos de regresión logística contruidos para evaluar la asociación de la frecuencia de sufrir un accidente con las puntuaciones de las distintas subescalas generadas a partir de los análisis factorial y de Mokken. En los modelos contruidos separadamente para cada subescala, ajustando por el efecto de los confusores y la exposición, las puntuaciones de los cuatro primeros factores del análisis factorial se asocian positivamente con la accidentalidad, con OR ajustadas que oscilan entre 1,80 para F1 y 1,34 para F3. Por su parte, las dos subescalas de Mokken también muestran una asociación positiva con la frecuencia de accidentes, con OR ajustadas prácticamente idénticas (1,3). Cuando se incluyen todos los factores en un único modelo multivariante, tan sólo las puntuaciones de los factores 1 y 2 se mantienen asociadas con la accidentalidad, aunque sus respectivas OR ajustadas son menores que las obtenidas en los modelos anteriores. Para las subescalas de Mokken, ahora sólo es la primera la que sigue mostrando una asociación con la accidentalidad, de similar magnitud a la obtenida en el modelo anterior. Finalmente, los modelos que incluyen todos los factores, junto a los confusores y a la intensidad de exposición, arrojan resultados similares a los anteriores, si bien en este caso la OR ajustada de F2 deja de ser estadísticamente significativa. Igual ocurre cuando se construye el modelo equivalente con las subescalas de Mokken: tan solo la primera mantiene su asociación con la frecuencia de accidentes.

1.3.5. Diferencias entre las subpoblaciones de conductores en función de su intención de participar en el seguimiento (tabla 93)

Existen algunas diferencias en la distribución de las variables del estudio en función de la voluntad de participar o no en el seguimiento previsto. En general, los alumnos que no desean participar en el seguimiento son de menor edad (y, en consecuencia, con una menor antigüedad de su permiso de conducir).

2. ESTUDIO DE COHORTES

La muestra original para el pilotaje de la cohorte estuvo comprendida por los 269 conductores de turismo que cumplimentaron el cuestionario basal durante el curso académico 2007 – 2008. De ellos, 30 alumnos no consignaron los datos del cuestionario que posibilitaban su posterior seguimiento, por lo que la muestra final para el estudio de cohortes estuvo constituida por 239 alumnos. Tras aplicarle el protocolo de seguimiento al año, descrito en el apartado de métodos, tan solo 80 alumnos (el 33,5%) cumplimentaron dicho cuestionario.

2.1. CARACTERÍSTICAS BASALES DE LA MUESTRA Y ANÁLISIS DE LAS PÉRDIDAS

Las **tabla 94** presenta las características basales de los 269 conductores de turismo originalmente candidatos a pertenecer a la cohorte piloto, así como las de los diferentes subgrupos considerados dentro de ella (los 80 sujetos finalmente seguidos, los 189 no seguidos y, dentro de estos últimos, los 159 alumnos no seguidos a pesar de haber manifestado su intención de participar en el seguimiento en el cuestionario basal).

Entre los 269 conductores de turismo del curso académico 2007 – 2008, la distribución de las variables recogidas en el cuestionario basal fue similar a la descrita para el conjunto de alumnos de todas las promociones (ver apartado 3.1.). Tan sólo es destacable en este subgrupo una ligera mayor frecuencia de accidentes (6,7% versus 4,9%). Sin embargo, en comparación con los alumnos que no cumplimentaron el cuestionario al año de seguimiento, los que sí lo hicieron mostraron algunas características diferenciales, destacando una mayor edad, antigüedad del permiso e intensidad de exposición. Con respecto a la implicación en las distintas circunstancias de conducción consideradas, para la mayoría de ellas se aprecia una tendencia hacia una mayor frecuencia de implicación en los conductores seguidos, destacando las diferencias en las circunstancias C3 (Conducir con sueño), C6 (Conducir solo) y C20 (Distraerse mientras conduce). El fenómeno opuesto (una menor implicación en los conductores seguidos) se observó para las circunstancias C24 (Comer mientras conduce), C26 (Pitar al de delante), C27 (Discutir con otros conductores) y C28 (Adelantar por la derecha). Sin embargo, la frecuencia de accidentes (6,3%) fue similar en todos los grupos.

2.2. ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA COHORTE DURANTE EL SEGUIMIENTO

En las siguientes tablas describiremos el comportamiento de cada una de las variables estudiadas a lo largo del seguimiento, comparando los valores basales con los obtenidos en el cuestionario al año. Obviaremos la descripción del uso de cinturón de seguridad (en el cuestionario al año, tan solo un sujeto refirió no usarlo siempre en carretera, y tres en zona urbana), así como de la frecuencia de haber sufrido al menos un accidente durante el año anterior a la encuesta (sólo referido por dos alumnos en el cuestionario al año).

2.2.1. Intensidad de exposición

La **tabla 95** recoge la intensidad de exposición basal y al año de seguimiento. La concordancia entre ambas mediciones, medida mediante el índice kappa ponderado, arroja un valor de 0,64 ($p < 0,001$). Aunque se observa un discreto incremento global en la intensidad de exposición al año con respecto al valor basal, el test de simetría indica que no existen cambios estadísticamente significativos en la intensidad de exposición durante el año de seguimiento.

La descripción de estos cambios también aparece reflejada en esta tabla 95: conductores (42,5%) mantienen el mismo nivel de exposición, 22 (27,8%) lo disminuyen y 23 (28,8%) lo aumentan. La correlación entre la exposición basal y el cambio en la exposición al año, cuantificada mediante el coeficiente de correlación de Spearman, arroja un valor negativo ($Rho=-0,307$, $P=0,006$), indicando que los valores bajos de exposición basal se asocian a cambios hacia una mayor exposición, y viceversa. Este fenómeno, parte del cual podría ser atribuible a un sesgo por regresión a la media, también se aprecia en esta tabla: los conductores con bajos niveles de exposición basal tienden a aumentar dicho nivel de exposición al año, mientras que el fenómeno opuesto ocurre entre los que partían de niveles de exposición basales elevados.

2.2.2. Velocidad y calidad percibidas

La **tabla 96** muestra la velocidad percibida por los alumnos seguidos en el cuestionario basal y un año después, para los 76 sujetos de la cohorte para los que se dispuso de información sobre esta variable en ambos cuestionarios. El 76,3% de los alumnos refieren la misma percepción en los dos cuestionarios, el 17,1% han aumentado su percepción de velocidad y el 6,6% la han disminuido. Estos cambios no son estadísticamente significativos al aplicar el test de simetría aunque, con respecto al cuestionario basal, hay una ligera menor proporción de alumnos que refieren conducir más despacio que el resto en el cuestionario al año (35,5% vs 44,7%). La concordancia entre ambos cuestionarios arroja un kappa ponderado de 0,6724 ($p<0,001$).

Con respecto a la calidad percibida (**tabla 97**), la situación es similar a la anterior. La concordancia entre ambos cuestionarios es de 0,5085 ($p<0,001$), y el test de simetría no revela cambios significativos: el 76,3% mantienen la misma percepción de calidad en ambos casos, 9,2% la mejoran y el resto (14,5%) la empeoran.

2.2.3. Circunstancias de conducción en el mes anterior

La **tabla 98** muestra, en los 78 alumnos que refirieron haber conducido un turismo en el año anterior a ambas encuestas (la basal y la de seguimiento), la frecuencia con la que se implicaron en cada una de las circunstancias de conducción consideradas, tanto en el cuestionario basal, como en el cumplimentado al año. Se han omitido las circunstancias C15 y C16 (tener un accidente sin y con víctimas respectivamente), en las que no hubo ningún conductor implicado. En general, para la mayoría de circunstancias, las frecuencias de implicación son similares en ambos cuestionarios. Las únicas para la que se registran diferencias destacables son las siguientes: C6 (conducir sólo) (89,7% en el basal frente a 74,4 al año); C9 (Conducir y hablar por el móvil) (26,9% frente a 35,9%); C23 (Cambiar el CD) (33,3% frente a 48,7%) y C24 (Comer y conducir) (7,7% frente a 19,2%). La concordancia entre las respuestas dadas a ambas cuestionarios por los alumnos es aceptable, con la mayoría de

valores del índice kappa comprendidos entre 0,3 y 0,6, y todos ellos estadísticamente significativos, salvo para C14 (la policía me ha puesto una multa) y C28 (adelantar por la derecha), en donde se obtuvieron índices negativos, aunque en ambos casos una de las casillas (la implicación al año), fue igual a 0.

La **tabla 98** también presenta, para cada circunstancia, la descripción de los cambios ocurridos entre ambos períodos. En consonancia con lo comentado en el párrafo anterior, la mayoría de ellos no fueron significativos al aplicar el test de simetría, salvo los ocurridos para las circunstancias ya citadas C6, C23 y C24.

2.3. ESTUDIO ANALÍTICO

2.3.1. Análisis bivariado

2.3.1.1. Efecto del sexo, la edad y la antigüedad en las variables estudiadas

A) SEXO

La **tabla 99** muestra la distribución de las variables relacionadas con la exposición (basal, al año y cambios), en función del sexo. El sexo varón se asocia a una mayor intensidad de exposición en ambos cuestionarios, aunque no con respecto a los cambios ocurridos entre ambos períodos. Con respecto a la velocidad (**tabla 100**), el sexo varón se asocia a una mayor velocidad percibida en el cuestionario basal, pero la frecuencia de cambio hacia una mayor velocidad percibida es mayor entre las mujeres (25,5% de ellas han aumentado su velocidad percibida, frente a tan sólo el 3,9% en los varones). Ello hace que la asociación entre sexo varón y mayor velocidad percibida se atenúe en el cuestionario al año. Esta tabla también muestra la asociación del sexo con la calidad percibida. Hay una tendencia, no significativa, hacia una mayor calidad percibida entre los varones. Sin embargo, la frecuencia de cambios (en ambos sentidos), es muy superior en las mujeres.

Finalmente, la **tabla 101** muestra, para cada circunstancia considerada, su distribución por sexos con respecto a sus valores basales y al año de seguimiento, así como con respecto a los cambios sufridos durante el año de seguimiento. Se observa como para la mayor parte de las circunstancias, la frecuencia de implicación del varón es mayor que la de la mujer, tanto en el cuestionario basal como al año de seguimiento. Las principales diferencias por sexos las encontramos por un lado, para las circunstancias C5 (Conducir tras consumir alcohol); C10 (No respetar una señal de STOP); C19 (Un acompañante me ha dicho que corro mucho); C20 (Me he distraído al volante) y C25 (Conducir más de dos horas sin descansar), donde es mayor el porcentaje de varones que cambia a incurrir, se mantienen incurriendo y cambia a no incurrir, con respecto a la mujer. Éstas por su parte, se mantienen sin incurrir con mayor frecuencia que los varones en cada una de ellas. Por otro lado, para las circunstancias C3 (Conducir con

sueño) y C8 (Conducir bajo meteorología adversa), detectamos el mismo patrón, excepto una mayor frecuencia de mujeres que cambian a no incurrir con respecto al varón. Finalmente, para la circunstancia C2 (Conducir por encima de la velocidad autorizada), las mujeres cambian a incurrir con mayor frecuencia que los varones.

B) EDAD

La **tabla 102** muestra la distribución de las variables relacionadas con la exposición (basal, al año y cambios), en función de tres grupos de edad definidos al inicio del seguimiento (19-22, 23-24 y >24 años). A mayor edad, mayor intensidad de exposición, tanto basal como al año de seguimiento. Por otra parte, la frecuencia de los que aumentan su exposición es mayor en los sujetos de menor edad, y viceversa. Con respecto a la velocidad percibida (**tabla 103**), no hay diferencias por grupos de edad en el cuestionario basal, ni en los cambios durante el seguimiento, pero sí en el cuestionario al año: la frecuencia de los que dicen conducir más deprisa es mayor en el grupo de mayor edad. En cuanto a la calidad percibida (**tabla 103**), la frecuencia de conductores que se perciben normales, buenos o excelentes aumenta conforme lo hace la edad, tanto en el cuestionario basal como un año después, y no hay diferencias por edad en la distribución de los cambios.

En la **tabla 104** se muestra, para cada circunstancia considerada, su distribución por grupos de edad con respecto a sus valores basales y al año de seguimiento, así como con respecto a los cambios sufridos durante el año de seguimiento. Entre los principales hallazgos encontramos que la frecuencia de conductores implicados en el cuestionario basal en C4 (No respetar un semáforo), C5 (Conducir después de haber consumido alcohol) y C9 (Conducir y hablar por el móvil a la vez), es mayor en los conductores de más de 24 años. Por otro lado, al año de seguimiento la frecuencia de conductores implicados en C4 y en C10 (No respetar una señal de STOP) es también mayor entre los mayores de 24 años. Finalmente, respecto a los cambios sufridos durante el año de seguimiento, observamos que la frecuencia de los que se mantienen incurriendo en la circunstancia C4 es mayor en los conductores de más edad, y viceversa.

C) ANTIGÜEDAD

La **tabla 105** muestra la distribución de las variables relacionadas con la exposición (basal, al año y cambios), en función de la antigüedad del permiso. La intensidad de exposición, basal y al año de seguimiento, es mayor en los conductores con más antigüedad del permiso. Por otra parte, los conductores con menos antigüedad son los que cambian hacia una mayor exposición durante el año de seguimiento, y viceversa.

La **tabla 106** muestra la relación entre las variables relacionadas con la velocidad y la calidad (basal, al año y cambio), en función de la antigüedad del permiso de conducir. La frecuencia de

los que dicen conducir más despacio que el resto de conductores disminuye conforme aumenta la antigüedad, tanto en el cuestionario basal como en el seguimiento al año. Con respecto a la calidad percibida, la mayor frecuencia de los que se consideran buenos o excelentes conductores se da en la categoría de mayor antigüedad. No se observan diferencias significativas en la distribución de los cambios en ninguna de las dos variables en función de la antigüedad.

En la **tabla 107** se muestra, para cada circunstancia considerada, su distribución por grupos de edad con respecto a sus valores basales y al año de seguimiento, así como con respecto a los cambios sufridos durante el año de seguimiento. Los principales hallazgos son: la frecuencia de conductores que incurren en C2 (Conducir por encima de la velocidad autorizada), C4 (No respetar un semáforo) y C6 (Conducir solo) en el cuestionario basal, es mayor en los sujetos con más antigüedad. Por otro lado, la frecuencia de conductores que no incurren en el cuestionario basal en la circunstancia C26 (Pitar al de delante en un ceda el paso o semáforo), es menor en los sujetos con mayor antigüedad. Al año de seguimiento se observa que, la frecuencia de los que no incurren en C3 (Conducir con sueño), C20 (Distraerse al volante) y en C23 (Cambiar el CD mientras se conduce), es mayor en los sujetos con menos antigüedad. Con respecto a los cambios sufridos durante el año de seguimiento, la frecuencia de los que se mantienen sin incurrir en las circunstancias C2, C6 y C9 (Conducir y hablar por el móvil), es mayor en los conductores con menos antigüedad, y viceversa: la frecuencia de los que se mantienen incurriendo en estas circunstancias es mayor en los sujetos con más antigüedad. Finalmente, la frecuencia de los que se mantienen sin incurrir en C9 y C23 es mayor en los conductores con menos antigüedad, y viceversa: la frecuencia de los que se mantienen incurriendo en estas circunstancias es mayor en los sujetos con más antigüedad.

2.3.1.2. Efecto de la intensidad de exposición sobre las variables intermedias

A) SOBRE LA VELOCIDAD Y CALIDAD PERCIBIDAS (Tablas 108 y 109)

La intensidad de exposición basal se asocia con una mayor velocidad percibida, tanto en el cuestionario basal como en el cumplimentado al año de seguimiento. No hay asociación entre la intensidad de exposición basal y los cambios en la velocidad percibida. Con respecto a la calidad percibida, la exposición basal también se asocia con una mejor calidad en ambos cuestionarios (basal y al año). Aunque no de forma estadísticamente significativa, parece que la frecuencia con la que los conductores cambian, durante el año de seguimiento, hacia una peor percepción de su calidad de conducción, disminuye conforme lo hace la intensidad de exposición basal, mientras que el porcentaje de los que no cambian muestra la tendencia opuesta.

Finalmente, en la **tabla 110** se observa que los cambios en la intensidad de exposición durante el año de seguimiento no muestran asociación alguna con la velocidad y la calidad percibidas

al año, aunque parece apreciarse que los cambios hacia una mayor exposición se asocian a una disminución de la frecuencia de conductores que se perciben como buenos o excelentes.

B) SOBRE LAS CIRCUNSTANCIAS DE CONDUCCIÓN

La **tabla 111** presenta, para cada nivel de exposición medido en el cuestionario basal, la proporción de conductores que refieren haber estado implicados en cada una de las circunstancias consideradas tanto en el cuestionario basal como en el cumplimentado un año después [en este último caso, se van a omitir, por falta de tamaño muestral (menos de 5 positivos), las asociaciones para las circunstancias C7 (Conducir después de haber consumido drogas), C14 (La policía me ha puesto una multa), C17 (Conducir con síntomas de embriaguez) C21 (Fumar mientras conduzco) y C28 (Adelantar por la derecha)]. Para la mayoría de circunstancias consideradas, existe una clara asociación dosis-respuesta positiva entre la intensidad de exposición basal y la frecuencia de implicación, en ambos cuestionarios. Algunas excepciones a este patrón general son las circunstancias C12 (Conducir sin cinturón), C26 (Pitar al de delante en un ceda el paso o semáforo) y C27 (Discutir con otros conductores), en las que el escaso tamaño muestral impide identificar un patrón de asociación claro.

La **tabla 112** muestra la asociación entre la intensidad de exposición basal y los cambios registrados en cada una de las circunstancias de conducción entre los dos cuestionarios, agrupados en cuatro posibilidades: conductores que pasan de referir a no referir la circunstancia; conductores que pasan de no referir a referir la circunstancia; conductores que no cambian porque refieren la circunstancia en los dos cuestionarios, y conductores que no cambian porque no refieren la circunstancia en ninguno de los dos cuestionarios. Al margen del escaso tamaño muestral de muchas casillas, que genera una considerable variabilidad aleatoria y limita la significación estadística de las posibles asociaciones detectadas, hay algunos patrones comunes que merecen ser comentados: el más frecuente es aquel que agrupa a aquellas circunstancias en las que los conductores con menos exposición basal se mantienen no implicados con menos frecuencia que los conductores con más exposición basal (o siguen implicados con más frecuencia); esto ocurre para las circunstancias C2, C3, C4, C6, C8, C9, C13, C20, C23 y C25. Por otra parte, para las circunstancias C1, C8 y C13, los conductores con menos exposición basal dejan de implicarse en ellas con más frecuencia que los conductores con más exposición basal. Finalmente, para la circunstancia C19, los conductores con más exposición basal cambian a implicarse en ella con más frecuencia que los conductores con mayor exposición basal. Para el resto de circunstancias C5, C10; C18, C22, C24, C26 y C27 no hay un patrón de asociaciones claramente manifiesto.

Finalmente, la **tabla 113** muestra la asociación entre los cambios en la intensidad de exposición y los cambios en cada una de las circunstancias de conducción. No se aprecian

asociaciones relevantes entre ambas variables. El test de Kruskal-Wallis, para la variable original de cambio en la exposición, arroja un resultado concordante.

2.3.1.3. Efecto de la velocidad basal sobre el resto de variables

Las **tablas 114 y 115** muestran que los conductores que en la encuesta basal refirieron conducir igual o más deprisa que el resto, son los que tuvieron una mayor exposición en la encuesta realizada al año del seguimiento, en comparación con los que dijeron conducir más despacio. No obstante, la velocidad percibida en el cuestionario basal no se asoció con la frecuencia con la que los conductores cambiaron su intensidad de exposición.

En la **tabla 116** se muestra la asociación entre la velocidad percibida en el cuestionario basal y la implicación en las diferentes circunstancias de conducción al año del seguimiento. Se observa que los conductores que refirieron conducir más deprisa al inicio del seguimiento, un año después refirieron implicarse con mayor frecuencia en casi todas las circunstancias de conducción, excepto para C4 (No respetar un semáforo), C13 (Conducir en autopista o autovía) y C25 (Conducir más de dos horas sin descansar).

En la **tabla 117** se presenta la asociación entre la velocidad percibida en el cuestionario basal y los cambios en las circunstancias de conducción. El patrón común a la mayoría de circunstancias es que los conductores que dijeron conducir más despacio en el cuestionario basal son los que con más frecuencia se mantuvieron sin implicarse en la circunstancia, y viceversa. Para algunas circunstancias (C3, C4, C5, C6, C10), la mayor velocidad basal percibida se asocia a una mayor frecuencia de cambios, en ambos sentidos (de incurrir a no incurrir y/o viceversa).

2.3.1.4. Efecto de la calidad basal sobre el resto de variables

En las **tablas 118 y 119** se observa que la intensidad de exposición al año fue significativamente mayor en los conductores que, en la encuesta basal, refirieron ser buenos o excelentes, en comparación con el resto. Por otra parte, la calidad basal percibida por el conductor también se asoció a los cambios en la intensidad de exposición durante el seguimiento. Así, la frecuencia con la que los conductores mantuvieron su intensidad de exposición fue mayor entre los que refirieron ser buenos o excelentes conductores en el cuestionario basal. Por su parte, los conductores que se percibieron como de peor calidad mostraron una mayor frecuencia a aumentar su exposición al año.

La **tabla 120** muestra la distribución de los conductores implicados en todas las circunstancias de conducción al año de seguimiento, en función de la calidad percibida en el cuestionario basal. Para la mayoría de ellas no se aprecian diferencias relevantes. No obstante, hay algunas

circunstancias cuya frecuencia de implicación al año es sensiblemente mayor en los sujetos que, en el cuestionario basal, se percibieron como buenos o excelentes conductores, si bien tan solo para C4 (No respetar un semáforo) y C9 (Conducir y hablar por el móvil a la vez) estas diferencias son estadísticamente significativas.

En la **tabla 121** se observa la distribución de los cambios en cada circunstancia, en función de las dos categorías basales de la calidad percibida (mala/regular o normal frente buena o excelente). Para la mayoría de circunstancias no se aprecia ninguna asociación consistente. Para C1, C2, C4, C8 y C9, la frecuencia de los que se mantuvieron sin incurrir en ellas al año fue mayor en los sujetos que se percibieron como conductores buenos o excelentes en el cuestionario basal, y viceversa.

2.3.1.5. Efecto de las circunstancias basales sobre el resto de variables

La **tabla 122** muestra cómo se distribuyen los niveles de exposición al año en función de la implicación o no en cada una de las circunstancias de conducción recogidas en el cuestionario basal. También se muestra el valor de p obtenido al aplicar el test de Wilcoxon para dos muestras independientes, asignando rangos (de 1 a 4), a los niveles crecientes de exposición. Puede comprobarse como para la mayoría de circunstancias, y de forma significativa para C1 (Conducir de noche), C2 (Conducir por encima de la velocidad autorizada), C3 (Conducir con sueño), C4 (No respetar un semáforo), C6 (Conducir solo), C8 (Conducir bajo meteorología adversa), C13 (Conducir en autopista o autovía), C20 (Distraerse), C23 (Cambiar de CD) y C25 (Conducir más de dos horas sin descansar), la intensidad de exposición al año es mayor cuando el sujeto refirió, en el cuestionario basal, haber incurrido en la circunstancia. Los resultados del test de Wilcoxon confirman este patrón.

Cuando se considera la variable suma de circunstancias basales como predictor de la exposición al año, el modelo de regresión poltómica ordinal arroja una OR de 1,39 (I.C. 95%: 1,21-1,60), para cada aumento de una unidad en el número de circunstancias basales, tomando como desenlace el paso de un nivel de exposición al nivel inmediatamente superior.

En la **tabla 123** se muestra la asociación entre los cambios en la implicación en las distintas circunstancias de conducción consideradas y la intensidad de exposición al año. También se muestran los valores de p para el test chi cuadrado aplicado a la tabla de contingencia resultante, así como los valores de p para el test de Kruskal-Wallis, aplicado al considerar como variable categórica ordinal los cuatro niveles de exposición. En general, se aprecia cómo, para la mayoría de circunstancias, y de forma estadísticamente significativa para C1, C2, C4, C6, C8, C13, C20 y C25, las mayores exposiciones al año se dan en la categoría de conductores que se han mantenido incurriendo en la circunstancia durante el año de seguimiento.

La **tabla 124** muestra la asociación entre la incursión en las diferentes circunstancias de conducción en el cuestionario basal (se han excluido C7, C14, C17 y C21 por falta de muestra) y la velocidad percibida al año. Se observa que, los conductores que en el cuestionario de seguimiento manifestaron conducir a la misma velocidad que el resto, son los que en el cuestionario basal se implicaron con mayor frecuencia en las circunstancias C2, C4, C8 y C9, Tan sólo los implicados basalmente en C5 (Conducir bajo los efectos del alcohol), reconocieron al año conducir más deprisa que el resto.

Finalmente, en la **tabla 125** se expone la asociación entre la implicación basal en las diferentes circunstancias de conducción y la calidad percibida al volante al año de seguimiento. Excluidas las circunstancias C7, C14, C17, C21 y C24 por falta de muestra, se demuestra que, la implicación basal en las circunstancias C1, C3, C9 y, en especial C8 (Conducir bajo meteorología adversa), se asocia al año con percibirse como un buen o excelente conductor.

2.3.2. Análisis multivariado

2.3.2.1. Modelos para la intensidad de exposición al año de seguimiento

Dado que la variable dependiente son los cuatro niveles de exposición crecientes medidos en el cuestionario cumplimentado al año de seguimiento, se optó por construir diversos modelos de regresión logística politómica ordinal, asumiendo fuerzas de asociación constantes con respecto al paso de un nivel de exposición al siguiente. La secuencia de construcción de los modelos ha sido la siguiente:

En primer lugar se construyó un modelo paso a paso, tomando como posibles variables independientes todas las circunstancias de conducción referidas en el cuestionario basal, junto con la exposición, incluida como variable continua. Los resultados se muestran en la **tabla 126**. En ella se comprueba cómo, al margen de la estrecha asociación entre la exposición basal y la exposición al año, la implicación en las circunstancias C4 y C25 al inicio del seguimiento se asocia positivamente con la intensidad de exposición al año, mientras que con las circunstancias C10 y C26 ocurre a la inversa. Si reemplazamos las circunstancias consideradas aisladamente por la variable “número de circunstancias en el cuestionario basal”, los resultados, también mostrados en la **tabla 127**, revelan que, tras ajustar por la exposición basal, esta última variable no se asocia con la intensidad de exposición al año.

En un segundo modelo, incluimos la intensidad de exposición basal (siempre introducida de forma continua), junto con los tres potenciales confusores medidos en el cuestionario basal: sexo, edad y antigüedad del permiso. Los resultados se muestran en la **tabla 128**. Puede comprobarse como ninguno de ellos se asocia con la exposición al año.

En el siguiente paso fusionamos los dos modelos anteriores, tomando como variables independientes, además de la exposición basal, el sexo, la edad, la antigüedad del permiso y aquellas circunstancias de conducción que, en el modelo paso a paso, había mostrado una asociación consistente con la exposición al año (C4, C10, C25 y C26). Los resultados, que se presentan en la **tabla 129**, no cambian las asociaciones ya descritas: La intensidad de exposición basal, junto con la implicación en las circunstancias C4 y, en menor medida, C25, se asocian fuertemente con una mayor exposición al año de seguimiento. Por su parte, las circunstancias C10 y C26 mantienen su asociación inversa con la exposición al año. Al reemplazar estas cuatro circunstancias por la variable “número de circunstancias basales”, esta última no muestra asociación alguna con la exposición al año (**tabla 130**).

En el siguiente paso, a los modelos anteriores les hemos añadido otras dos variables independientes: la velocidad y la calidad de conducción percibidas en el cuestionario basal. En la **tabla 131** se puede apreciar cómo, para algunas variables, las estimaciones de asociación cambian sustancialmente con respecto a las obtenidas en los modelos previos. Se mantienen, aunque con una mayor magnitud, las asociaciones positivas de la exposición al año con la exposición basal y con la implicación en las circunstancias C4 y C25, así como las asociaciones inversas con las circunstancias C10 y C26. Pero, además, aparece una asociación positiva de la exposición al año con el sexo varón y con una velocidad percibida similar a la del resto de conductores en el cuestionario basal, así como una asociación inversa con una antigüedad del permiso mayor a 2 años. Cuando en el modelo se reemplazan las circunstancias basales consideradas por la suma de ellas en el cuestionario basal (**tabla 132**), esta última variable no se asocia con la intensidad de exposición al año, mientras que para las restantes variables del modelo disminuye su fuerza de asociación.

Finalmente, se eliminaron del modelo anterior las variables no asociadas con la intensidad de exposición al año (la calidad percibida en el cuestionario basal, la edad y la antigüedad del permiso), excepto el sexo varón cuyo efecto está muy próximo a alcanzar el nivel de significación. El modelo resultante se muestra en la **tabla 133**.

2.3.2.2. Modelos para la velocidad percibida al año de seguimiento

Se aplicaron modelos de regresión logística politómica ordinal, tomando como variable dependiente los tres niveles crecientes de velocidad percibida a año (menor, similar o superior a la de los restantes conductores). La secuencia de construcción de los modelos fue similar a la descrita para la intensidad de exposición. En el modelo final, presentado en la **tabla 134**, se comprueba que la velocidad percibida es la única variable del cuestionario basal asociada de forma consistente con la velocidad percibida al año.

2.3.2.3. Modelos para la calidad percibida al año de seguimiento

Al recategorizar esta variable de forma dicotómica (mala, regular o normal vs buena o excelente calidad percibida), se aplicaron modelos de regresión logística, tomando como efecto la calidad buena o excelente, y siguiendo la misma estrategia de construcción de modelos descrita para la intensidad de exposición. El modelo final, presentado en la **tabla 135**, indica que la mejor calidad percibida al año se asocia positivamente, además de con la mejor calidad percibida en el cuestionario basal, con una mayor intensidad de exposición basal.

2.3.2.4. Modelos para las circunstancias de conducción al año de seguimiento

Se aplicaron modelos de regresión logística para cada circunstancia al año de seguimiento con un número suficiente de conductores que manifestaron haberse implicado en ella, siguiendo la siguiente secuencia: en primer lugar se incluyeron, como términos independientes, la misma circunstancia medida en el cuestionario basal junto a la intensidad de exposición basal, introducida como variable continua. En segundo lugar, al modelo anterior se añadieron, sucesivamente, el sexo, la edad y la antigüedad. Finalmente, se incluyeron la velocidad y la calidad percibidas en el cuestionario basal. Las **tablas 136 a 154** muestran, para cada circunstancia, los modelos generados en los tres pasos. Los principales patrones de asociación que merecen ser comentados son los siguientes:

a) Hay dos circunstancias (C24, C26) que no muestran asociación alguna con las variables del cuestionario basal.

b) La mayoría de las restantes circunstancias (salvo C3 y C25) muestran una asociación positiva de considerable magnitud, que tiende a mantenerse en todos los modelos, con la misma circunstancia medida en el cuestionario basal. Una vez tenida en cuenta esta asociación, la mayoría de circunstancias no se asocian de forma consistente con ninguna otra característica medida en el cuestionario basal. Sobre este patrón general destacan las siguientes excepciones:

- El sexo varón se asocia a una mayor frecuencia de implicación al año en las circunstancias C2 y C10.

- Una mayor intensidad de exposición basal se asocia a una mayor frecuencia de implicación al año en la circunstancia C10.

- Una velocidad percibida en el cuestionario basal similar a la del resto de conductores se asocia a una mayor frecuencia de implicación al año en la circunstancia C22.

- Hay cinco circunstancias que, en el cuestionario al año, muestran un patrón de asociaciones específico:

- C3 sólo muestra una asociación consistente con el sexo varón.
- C6 se asocia positivamente con ella misma en el cuestionario basal y con la intensidad de exposición en el modelo que incluye solo a estas dos variables independientes. Sin embargo, en el modelo con todas las variables solo se asocia positivamente con una velocidad percibida similar a la del resto de conductores en el cuestionario basal.
- C13 solo muestra, en el modelo final, una asociación inversa con la calidad percibida en el cuestionario basal.
- C23 solo se asocia con ella misma en el modelo del primer paso. Sin embargo, en el modelo final esta asociación desaparece, apareciendo entonces asociada con la velocidad percibida, con un patrón dosis-respuesta, así como con una menor edad.
- C25 se asocia positivamente al sexo varón y a una mayor exposición basal.

Finalmente, la **tabla 155** muestra los modelos de regresión lineal múltiple aplicados a la variable “número de circunstancias” en el cuestionario al año de seguimiento. Cuando no se incluye el valor de esta variable en el cuestionario basal, se observa que el sexo varón y una mayor velocidad percibida en el cuestionario basal se asocian positivamente con el número de circunstancias referido al año de seguimiento. Sin embargo, al incluir en el modelo el número de circunstancias referidas en el cuestionario basal (**tabla156**), esta es la única variable que se asocia con las circunstancias al año.

VI. TABLES

VI. TABLES**Table 1: distribution of students according to socio-demographic variables**

VARIABLE	CATEGORIES	N	% TOTAL	N	% VALID
Age	< = 20	344	21.6	344	23.2
	21 - 22	499	28.1	499	30.3
	23 - 24	442	27.7	442	29.8
	> = 25	248	15.5	248	16.7
	Unknown	112	7.1	--	--
	Total		1595	100	381
Gender	Male	376	23.6	97	23.9
	Female	1198	75.1	297	76.1
	Unknown	21	1.3	--	--
	Total	1595	100	394	100
Country	Spain	1515	94.9	1515	96.4
	Morocco	24	1.5	24	1.5
	*Other countries	33	2.1	33	2.1
	Unknown	23	1.4	--	--
	Total	1595	100	1572	100

*Other countries: Argentina, Bolivia, Brazil, Canada, Chile, Colombia, South Korea, Cuba, Finland, France, Guatemala, Jordan, Mexico, Romania, Russia, Switzerland, Tunisia, Ukraine and Venezuela.

Table 2: Distribution of students according to intensity of exposure and type of road users

VARIABLE	CATEGORIES (Km / year)	N	%TOTAL	N	% VALID
Car driver	Not driving car	420	26.3	420	27.4
	< 500	350	21.9	350	22.8
	500 - 999	208	13.1	208	13.6
	1000 - 4999	217	13.6	217	14.1
	> = 5000	339	25.2	339	22.1
	Unknown	61	3.8	--	--
	Total		1595	100	1534
Car passenger	Not travelling as passenger	9	0.6	9	0.6
	< 500	259	16.2	259	17.1
	500 - 999	218	13.6	218	14.4
	1000 - 4999	513	32.2	513	33.8
	> = 5000	518	32.5	518	34.1
	Unknown	78	4.9	--	--
	Total		1595	100	1517
Motorcycle driver	Not driving motorcycle	1164	72.9	1164	81.9
	< 500	148	9.3	148	10.4
	> = 500	108	6.7	108	7.6
	Unknown	175	10.9	--	--
	Total		1595	100	1420
Motorcycle passenger	Not travelling as passenger	773	48.5	777	55.1
	< 500	539	33.8	539	38.4
	> = 500	91	5.7	91	6.5
	Unknown	192	12.1	--	--
	Total		1595	100	1403
Bus passenger	Not travelling as passenger	70	4.4	70	4.5
	< 500	493	39.9	493	31.9
	500 - 999	332	20.8	332	21.5
	1000 - 4999	379	23.8	379	24.6
	> = 5000	267	16.7	267	17.3
	Unknown	54	3.4	--	--
	Total		1595	100	1541
Cyclist	Not riding a bike	943	59.1	943	63.5
	< 500	466	29.2	466	31.5
	> = 500	70	4.4	70	4.7
	Unknown	116	7.3	--	--
	Total		1595	100	1479

Table 3: Front, rear seatbelt and helmet use on highway and in city by the total of students

VARIABLE	CATEGORIES	HIGHWAY				CITY			
		N	% TOTAL	N VALID	% VALID	N	% TOTAL	N VALID	% VALID
Front passenger seat belt	Not travelling in this situation	4	0.8	4	0.3	5	0.3	5	0.3
	Not always	77	4.8	77	4.9	288	18.1	288	18.4
	Always	1462	91.6	1462	94.7	1273	79.8	1273	81.3
	Unknown	52	3.3	--	--	29	1.8	--	--
	Total	1595	100	1543	100	1595	100	1566	100
Rear passenger seat belt	Not travelling in this situation	5	0.3	5	0.3	6	0.4	6	0.4
	Not always	507	31.8	507	33.2	816	51.2	816	52.9
	Always	1015	63.6	1015	66.5	719	45.1	719	46.7
	Unknown	68	4.3	--	--	54	3.4	--	--
	Total	1595	100	1527	100	1595	100	1541	100
Helmet as a motorcycle passenger	Not travelling in this situation	827	51.8	827	57.1	712	50.6	712	50.6
	Not always	147	9.2	147	10.1	261	18.5	261	18.5
	Always	475	29.8	475	32.8	434	30.8	434	30.8
	Unknown	146	9.1	--	--	188	11.8	--	--
	Total	1595	100	1449	100	1595	100	1407	100

Table 4: Students who have suffered an accident in the last year

VARIABLE	CATEGORIES	N	% TOTAL	N	% VALID
Number of accidents	None	1367	85.7	1367	89.4
	1	142	8.9	142	9.3
	> = 2	19	1.2	19	1.2
	Unknown	67	4.2	--	--
	Total	1595	100	1528	100

Table 5: Distributions of students who have suffered an accident according to the last accident associated variables

VARIABLE	CATEGORIES	N	% TOTAL	N	% VALID	
Way. type of vehicle and position in which they travelled.	Pedestrian	4	2.4	4	2.5	
	Motorcycle	Driver	17	10.2	17	10.7
		Passenger	9	5.4	9	5.7
	Car	Driver	57	34.1	57	35.8
		Passenger	66	39.5	66	41.5
		Unknown	4	2.4	--	--
	Bike	6	3.6	6	3.8	
	Unknown	4	2.4	--	--	
Total		167	100	159	100	
Injuries	None	115	68.8	115	71.8	
	* INRMC	21	14.4	24	15.0	
	* IRMC	24	12.6	21	13.1	
	Unknown	7	4.2	--	--	
	Total	167	100	160	100	
Diagnosis	Neck pain	6	3.6	6	35.3	
	Other*	11	6.6	11	64.7	
	Unknown	150	89.8	--	--	
	Total	167	100	17	100	
Responsible for the accident	Another vehicle	52	31.1	52	60.5	
	Me	18	10.8	18	20.9	
	Me and the other driver	11	6.6	11	12.8	
	I don't know	5	2.9	5	5.8	
	Unknown	81	48.5	--	--	
	Total	167	100	86	100	
Responsible insurance company	None	25	14.9	25	30.1	
	The opposite	38	22.7	38	45.8	
	Mine	15	8.9	15	18.1	
	I don't know	5	2.9	5	6.0	
	Unknown	84	50.3	--	--	
	Total	167	100	83	100	

*INRMC: Injuries Not Requiring Medical Care, *IRMC: Injuries Requiring Medical Care, *Other: Chest contusion, rib fracture, patellar contusion, patellar fracture, humeral contusion, humeral fracture, poly-contusions, carpus sprained, vertebral displacement of L2

Table 6: Students distribution according to “driving a motor vehicle” and “making mistakes in the questionnaire”

Populations		Total		Cyclist						Students who made mistakes in the questionnaire	
		N	%	Yes		No		Unknown		N	%
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Students who drive a motor vehicle	Car drivers	1114	69.8	383	34.4	656	58.9	75	6.7	295	26.5
	Motorcycle drivers	256	16.0	127	49.6	121	47.3	8	3.1	76	29.7
	Car or motorcycle drivers	1153	72.3	401	34.8	677	57.8	75	6.5	302	26.2
Students who don't drive a motor vehicle		378	23.7	119	31.5	256	66.1	3	0.8	83	21.9
Total of students (n=1595)		--								429	26.9

Table 7: Distribution of cyclist according to socio-demographic variables

VARIABLE	CATEGORIES	N	% TOTAL	N	% VALID
Age	< = 20	136	25.4	136	26.9
	21 - 22	134	25.0	134	26.6
	23 - 24	154	28.7	154	30.6
	> = 25	80	14.9	80	15.9
	Unknown	32	5.9	--	--
Total		536	100	504	100
Gender	Male	195	36.4	195	36.9
	Female	333	62.1	333	63.1
	Unknown	8	1.5	--	--
	Total	536	100	528	100
Country	Spain	509	94.9	509	95.8
	Morocco	6	1.1	6	1.1
	*Other countries	19	3.5	19	3.6
	Unknown	5	0.9	--	--
	Total	536	100	531	100

*Other countries: Argentina, Bolivia, Brazil, Canada, Chile, Colombia, South Korea, Cuba, Finland, France, Guatemala, Jordan, Mexico, Romania, Russia, Switzerland, Tunisia, Ukraine and Venezuela.

Table 8: Distribution of cyclists according to intensity of exposure

VARIABLE	CATEGORIES (Km / year)	N	% TOTAL	N	% VALID
Cyclists	< 500	466	71.5	466	86.9
	> = 500	70	10.7	70	13.1
	Unknown	116	17.8	--	--
	Total	652	100	536	100

Table 9: Safety devices used by cyclists

VARIABLE	CATEGORIES	HIGHWAY				CITY			
		N	% TOTAL	N VALID	% VALID	N	% TOTAL	N VALID	% VALID
Front passenger seat belt	Not travelling in this situation	3	0.6	3	0.6	3	0.6	3	0.6
	Not always	25	4.7	25	4.8	105	19.6	105	19.7
	Always	493	91.9	493	94.6	424	79.1	424	79.7
	Unknown	15	2.8	--	--	4	0.8	--	--
	Total	536	100	521	100	536	100	532	100
Rear passenger seat belt	Not travelling in this situation	3	0.6	3	0.6	3	0.6	3	0.6
	Not always	188	35.1	188	36.2	280	52.2	280	53.1
	Always	329	61.4	329	63.3	244	45.5	244	46.3
	Unknown	16	2.9	--	--	9	1.7	--	--
	Total	536	100	520	100	536	100	527	100
Helmet as a motorcycle passenger	Not travelling in this situation	239	44.6	239	47.8	197	36.8	197	40.4
	Not always	68	12.7	68	13.6	113	21.1	113	23.2
	Always	193	36.0	193	38.6	178	33.2	178	36.5
	Unknown	36	6.7	--	--	48	8.9	--	--
	Total	536	100	500	100	536	100	488	100
Helmet as a cyclist	Not travelling in this situation	66	12.3	66	13.6	12	2.2	12	2.6
	Never	268	50.0	268	55.0	336	62.7	336	71.5
	Sometimes	46	8.6	46	9.5	42	7.8	42	8.9
	Often	18	3.4	18	3.7	13	2.4	13	2.8
	Almost always	21	3.9	21	4.3	22	4.1	22	4.7
	Always	68	12.7	68	13.9	45	8.4	45	9.6
	Unknown	49	9.1	--	--	66	12.3	--	--
	Total	536	100	487	100	536	100	470	100

Table 10: Motorcycle or car driver's perceived speed and perceived driving quality

VARIABLE	CATEGORIES	N	% TOTAL	N	% VALID
Perceived Speed	Much faster / faster	203	17.6	203	18.7
	Similar speed	492	42.7	492	45.3
	Much slower / slower	391	33.9	391	36.0
	Unknown	67	5.8	--	--
	Total	1153	100	1086	100
Perceived Quality	Excellent or good	577	50.0	577	53.5
	Normal quality	433	37.5	433	40.2
	Not too bad / bad	68	5.9	68	6.3
	Unknown	75	6.5	--	--
	Total	1153	100	1078	100

Table 11: Risky driving circumstances incurred in the last month by car or motorcycle drivers

DRIVING CIRCUMSTANCES	N	%
1. Driving at night	905	78.5
2. Driving over the speed limit	531	46.0
3. Drowsy driving	246	21.3
4. Not observing a traffic light	204	17.7
5. Driving under the influence of alcohol	170	14.7
6. Driving alone	898	77.9
7. Driving under the influence of drugs	26	2.2
8. Driving whilst it's raining, snowing or foggy	813	70.5
9. Driving whilst speaking on a mobile phone	272	23.6
10. Not respecting stop signs	147	12.7
12. Driving without a seatbelt or a helmet	70	6.1
13. Driving on the highway	878	76.1
14. I have received a fine from the police	42	3.6
15. I had an accident without injuries	39	3.4
16. I had an accident with injuries	5	0.4
17. Driving with symptoms of drunkenness	29	2.5
18. Not observing a pedestrian crossing	389	33.7
19. A passenger has mentioned that I speed a lot	170	14.7
20. Being distracted behind the wheel	211	18.3
21. Smoking while driving	92	7.9
22. Listening to the radio and changing the station	808	70.1
23. Changing CD while driving	410	35.6
24. Eating while driving	166	14.4
25. Driving more than two consecutive hours without resting	230	19.9
26. Honking to a car in front of a "give way" sign or when the traffic light goes green	130	11.3
27. To argue with other drivers	148	12.8
28. To overtake even when it is not allowed	86	7.5
Total	1153	100

Table 12: Number of risky driving circumstances in which motorcycle or car drivers were involved in last month

NUMBER DRIVING CIRCUMSTANCES	N	%
0 - 1	334	28.9
2 - 3	300	26.0
4 - 6	332	28.8
> 6	187	16.2
Total	1153	100

Table 13: Distribution of motorcycle drivers according to socio-demographic variables

VARIABLE	CATEGORIES	N	% TOTAL	N	% VALID
Age	< = 20	58	22.6	58	24.1
	21 - 22	69	26.9	69	28.6
	23 - 24	56	21.8	56	21.8
	> = 25	58	22.6	58	22.6
	Unknown	15	5.8	--	--
	Total	256	100	251	100
Gender	Male	104	40.6	104	41.4
	Female	147	57.4	147	58.6
	Unknown	5	1.9	--	--
	Total	256	100	251	100
Country	Spain	241	94.1	241	95.6
	Morocco	1	0.4	1	0.4
	*Other countries	10	3.9	10	3.9
	Unknown	4	1.6	--	--
	Total	256	100	252	100

Other countries: Germany, Argentina, Brazil, Canada, Chile, Finland, France, Romania, Switzerland, and Venezuela

Table 14: Distribution of motorcycle drivers according to intensity of exposure and type of road users

VARIABLE	CATEGORIES (Km / year)	N	%TOTAL	N	% VALID
Car driver	Not driving car	33	12.9	33	13.2
	< 500	30	11.7	30	12.0
	500 - 999	39	15.2	39	15.6
	1000 - 4999	51	19.9	51	20.4
	> = 5000	97	37.9	97	38.8
	Unknown	6	2.3	--	--
	Total		256	100	259
Car passenger	Not travelling as passenger	5	1.9	5	2.0
	< 500	49	19.1	49	20.0
	500 - 999	39	15.2	39	15.9
	1000 - 4999	67	26.2	67	27.3
	> = 5000	85	33.2	85	34.7
	Unknown	11	4.3	--	--
	Total		256	100	
Motorcycle driver	< 500	148	57.8	--	--
	> = 500	108	42.2	--	--
	Total	256	100	--	--
Motorcycle passenger	Not travelling as passenger	38	14.8	38	17.3
	< 500	149	58.2	149	67.7
	> = 500	33	12.8	33	15.0
	Unknown	36	14.1	--	--
	Total		256	100	220
Bus passenger	Not travelling as passenger	26	10.2	26	10.4
	< 500	98	38.3	98	39.0
	500 - 999	49	19.1	49	19.5
	1000 - 4999	41	16.0	41	16.3
	> = 5000	37	14.4	37	14.7
	Unknown	5	1.9	--	--
	Total		256	100	251
Cyclist	Not riding a bike	121	47.3	121	48.8
	< 500	113	44.1	113	45.6
	> = 500	14	5.5	14	5.6
	Unknown	8	3.1	--	--
	Total		256	100	248

Table 15: Seatbelt and helmet use by motorcycle drivers

VARIABLE	CATEGORIES	HIGHWAY				CITY			
		N	% TOTAL	N VALID	% VALID	N	% TOTAL	N VALID	% VALID
Front passenger seat belt	Not travelling in this situation	4	1.6	4	1.6	4	1.6	4	1.6
	Not always	12	4.7	12	4.8	62	24.2	62	24.7
	Always	232	90.6	232	93.6	185	72.3	185	73.7
	Unknown	8	3.1	--	--	5	1.9	--	--
	Total	256	100	248	100	256	100	251	100
Rear passenger seat belt	Not travelling in this situation	4	1.6	4	1.6	4	1.6	4	1.6
	Not always	102	39.8	102	41.3	155	60.5	155	62.5
	Always	141	55.1	141	57.1	89	34.8	89	35.9
	Unknown	9	3.5	--	--	8	3.1	--	--
	Total	256	100	247	100	256	100	248	100
Helmet as a motorcycle passenger	Not travelling in this situation	35	13.7	35	15.5	26	10.2	26	11.6
	Not always	45	17.6	45	19.9	89	34.8	89	39.7
	Always	146	57.0	146	64.6	109	42.6	109	48.7
	Unknown	30	11.7	--	--	32	12.5	--	--
	Total	256	100	226	100	256	100	224	100
Helmet as a motorcycle driver	Not travelling in this situation	13	5.1	13	5.3	4	1.6	4	1.6
	Not always	26	10.2	26	10.7	52	20.3	52	21.1
	Always	205	80.1	205	84.0	191	74.6	191	77.3
	Unknown	12	4.7	--	--	9	3.5	--	--
	Total	256	100	244	100	256	100	247	100

Table 16: Duration of the motorcycle driving license

VARIABLE	CATEGORIES (year)	N	% TOTAL	N	% VALID
License duration	<=1	11	4.3	11	10.3
	2 - 3	19	7.4	19	17.8
	4 - 5	28	10.9	28	26.2
	>= 6	49	19.1	49	45.8
	Unknown	149	58.2	--	--
Total		256	100	107	100

Table 17: Speed and driving quality perceived by motorcycle drivers

VARIABLE	CATEGORIES	N	% TOTAL	N	% VALID
Perceived speed	Much faster / faster	81	31.6	81	34.0
	Similar speed	105	41.0	105	44.1
	Much slower / slower	52	20.3	52	21.8
	Unknown	18	7.0	--	--
Total		256	100	238	100
Perceived quality	Excellent or good	162	63.3	162	68.1
	Normal quality	73	28.5	73	30.7
	Not too bad / bad	3	1.2	3	1.3
	Unknown	18	7.0	--	--
Total		256	100	238	100

Table 18: Number of risky driving circumstances in which motorcycle drivers were involved in last month

NUMBER DRIVING CIRCUMSTANCES	N	%
0 - 1	58	22.6
2 - 3	43	16.8
4 - 6	86	33.6
> 6	69	26.9
Total	256	100

Table 19: Motorcycle drivers who have suffered an accident in the last year

VARIABLE	CATEGORIES	N	% TOTAL
Number of accident	None	239	93.4
	1	14	5.5
	> = 2	3	1.2
	Total	256	100

Table 20: Distributions of motorcycle drivers who have suffered an accident according to the last accident associated variables

VARIABLE	CATEGORIES	N	% TOTAL	N	% VALID
Injuries	None	5	29.4	5	29.4
	*INRMC	8	47.1	8	47.1
	* IRMC	4	23.5	4	23.5
	Total	17	100	17	100
Responsible for accident	Another vehicle	7	41.2	7	50.0
	Me	4	23.5	4	28.6
	Me and the other driver	3	17.6	3	21.4
	Unknown	3	17.6	--	--
	Total	17	100	14	100
Responsible insurance company	None	7	41.2	7	41.2
	The opposite	4	23.5	4	23.5
	Mine	3	17.6	3	17.6
	Unknown	3	17.6	--	17.6
	Total	17	100	14	100

*INRMC: Injuries Not Requiring Medical Care. *IRMC: Injuries Requiring Medical Care. *Other: Chest contusion. humeral contusion. poly-contusions.

Table 21: Factorial analysis of the driving circumstances

ÍTEMS	DESCRIPTION	FACTORS					
		F1	F2	F3	F4	F5	F6
C1	Driving at night	0.7766					
C2	Driving over the speed limit	0.4228	0.3957				
C3	Drowsy driving		0.5016				
C4	Not observing a traffic light			0.5825			
C5	Driving under the influence of alcohol		0.3324		0.4474		0.3072
C6	Driving alone	0.7981					
C7	Driving under the influence of drugs				0.3872		0.5373
C8	Driving whilst it's raining, snowing or foggy	0.7406					
C9	Driving whilst speaking on a mobile phone		0.5318				
C10	Not respecting stop signs			0.5642			
C12	Driving without a seatbelt or a helmet				0.5930		
C13	Driving on the highway	0.7461					
C14	I have received a fine from the police					0.5918	
C17	Driving with symptoms of drunkenness				0.7384		
C18	Not observing a pedestrian crossing	0.3251		0.6150			
C19	A passenger has mentioned that I speed a lot			0.4449			0.4307
C20	Being distracted behind the wheel		0.3307	0.5121			
C21	Smoking while driving						0.7111
C22	Listening to the radio and changing the station	0.6880					
C23	Changing CD while driving	0.3770	0.4442				
C24	Eating while driving		0.6522				
C25	Driving more than two consecutive hours without resting		0.4658				
C26	Honking to a car in front of a "give way" sign or when the traffic light goes green					0.5532	
C27	To argue with other drivers					0.6606	
C28	To overtake even when it is not allowed					0.4809	-0.3072

Table 22: Cronbach alpha coefficients and item-scale correlations corrected for each dimensions

CIRC.	DESCRIPTION	Correlation item-test	Correlation item-rest	Alfa
C1	Driving at night	0.7634	0.6496	0.7844
C2	Speed	0.6502	0.4585	0.8277
C6	Alone	0.7739	0.6616	0.7815
C8	Raining, snowing, etc	0.7544	0.6209	0.7890
C13	Highway	0.7321	0.6043	0.7931
C22	Listening radio	0.7261	0.5823	0.7974
Factor 1				0.8237
C3	Drowsy	0.6313	0.3835	0.5774
C9	Mobile phone	0.6778	0.4351	0.5506
C23	Change CD	0.6660	0.3761	0.5855
C24	Eating	0.5997	0.3831	0.5806
C25	No rest	0.6050	0.3541	0.5914
Factor 2				0.6307
C4	Traffic light	0.6589	0.4082	0.4663
C10	No STOP	0.5766	0.3386	0.5098
C18	No crosswalk	0.6574	0.3216	0.5241
C19	Driving fast	0.5380	0.2707	0.5422
C20	Distraction	0.5993	0.3173	0.5181
Factor 3				0.5681
C5	Alcohol	0.8371	0.3194	0.3509
C12	No seat belt	0.6231	0.2289	0.4263
C17	Drunkenness	0.6288	0.4033	0.2855
Factor 4				0.4487
C14	Fine	0.4388	0.1866	0.4419
C26	Hooking	0.6978	0.3085	0.3219
C27	To argue	0.7047	0.2881	0.3504
C28	To overtake	0.5813	0.2587	0.3797
Factor 5				0.4506
Factor 6				0.2846
Total questionnaire				0.8460

Table 23: Factorial analysis without driving circumstances C7, C12, C19 and C21

ÍTEMS	DESCRIPTION	F1	F2	F3	F4
C1	Driving at night	0.7607			
C2	Driving over the speed limit	0.4826	0.3305		
C3	Drowsy driving		0.5514		
C4	Not observing a traffic light				0.5966
C5	Driving under the influence of alcohol		0.6387		
C6	Driving alone	0.7859			
C8	Driving whilst it's raining, snowing or foggy	0.7363			
C9	Driving whilst speaking on a mobile phone		0.5221		
C10	Not respecting stop signs				0.6060
C13	Driving on the highway	0.7320			
C14	I have received a fine from the police			0.5843	
C17	Driving with symptoms of drunkenness		0.6852		
C18	Not observing a pedestrian crossing	0.3421			0.5956
C20	Being distracted behind the wheel				0.4741
C22	Listening to the radio and changing the station	0.7131			
C23	Changing CD while driving	0.4467			
C24	Eating while driving		0.5471		
C25	Driving without resting	0.3367	0.4170		
C26	Honking to a car			0.6032	
C27	To argue with other drivers			0.5856	
C28	To overtake even when it is not allowed			0.4959	

Table 24: Cronbach alpha coefficients and item-scale correlations corrected for each dimensions without driving circumstances C7, C12, C19 and C21

CIRC.	DESCRIPTION	item-test correlation	item-rest correlation	Alfa
C1	Driving at night	0.7300	0.6212	0.7816
C2	Speed	0.6449	0.4749	0.8076
C6	Alone	0.7496	0.6448	0.7774
C8	Raining. snowing. etc	0.7240	0.5980	0.7839
C13	Highway	0.6999	0.5797	0.7879
C22	Listening radio	0.7207	0.5940	0.7846
C23	Change CD	0.5927	0.4156	0.8172
Factor 1				0.8159
C3	Drowsy	0.6454	0.3993	0.6009
C5	Alcohol	0.6359	0.4304	0.5892
C9	Mobile phone	0.6949	0.4557	0.5769
C17	Drunkenness	0.4468	0.3458	0.6388
C24	Eating	0.6088	0.3916	0.6031
C25	No rest	0.5960	0.3379	0.6257
Factor 2				0.6501
C14	Fine	0.4382	0.1857	0.4391
C26	Hooking	0.6971	0.3053	0.3210
C27	To argue	0.7036	0.2862	0.3478
C28	To overtake	0.5805	0.2574	0.3769
Factor 3				0.4482
C4	No traffic light	0.6910	0.4075	0.4044
C10	No STOP	0.6013	0.3292	0.4752
C18	No crosswalk	0.6905	0.3055	0.5039
C20	Distraction	0.6202	0.2945	0.4979
Factor 4				0.5422
Total questionnaire				0.8410

Table 25: First subscale obtained by the Mokken method

DRIVING CIRCUNSTANCE		Prevalence	Observed violations	Expected violations	Coef. H	z-stat.	H0: $H_j \leq 0$
		P(X _j =1)					p
C1	Driving at night	0.7944	84	455.74	0.81568	23.04	0.000
C2	Speed	0.4677	436	1009.91	0.56828	29.71	0.000
C23	Change CD	0.3680	670	1115.23	0.39923	23.70	0.000
C9	Mobile phone	0.2433	646	1139.31	0.43299	29.01	0.000
C3	Drowsy	0.2145	706	1117.77	0.36838	25.17	0.000
C25	No rest	0.2056	722	1101.41	0.34448	23.52	0.000
C24	Eating	0.1490	616	939.5	0.34433	22.47	0.000
C5	Alcohol	0.1445	558	921.95	0.39476	25.57	0.000
C26	Hooking	0.1158	530	778.73	0.31940	19.07	0.000
C14	Fine	0.0350	203	295.77	0.31365	12.10	0.000
C17	Drunkenness	0.0242	110	220.47	0.50107	17.17	0.000
C7	Drugs	0.0224	131	205.95	0.36391	12.09	0.000
Scale		-----	2706	4650.86	0.41817	54.77	0.000

Table 26: Second subscale obtained by the Mokken method

DRIVING CIRCUNSTANCE		Prevalence	Observed	Expected	Coef. H	z-stat.	H0: $H_j \leq 0$
		P(X _j =1)	violations	violations			p
C6	Driving alone	0.7855	324	785.44	0.58749	28.38	0.000
C13	Highway	0.7837	361	790.44	0.54329	26.34	0.000
C22	Listening radio	0.7217	434	898.53	0.51699	26.47	0.000
C8	Raining, snowing, etc.	0.7190	405	900.42	0.55021	28.16	0.000
C18	No crosswalk	0.3402	508	905.72	0.43912	21.63	0.000
C20	Distraction	0.1885	570	828.51	0.31201	16.59	0.000
C4	No traffic light	0.1759	520	810.41	0.35835	19.10	0.000
C19	Driving fast	0.1481	515	740.59	0.30461	15.80	0.000
C10	No STOP	0.1275	448	666.90	0.32824	16.24	0.000
C21	Smoking	0.0817	329	455.90	0.27835	11.33	0.000
Scale		-----	2207	3891.43	0.43286	47.92	0.000

Table 27: Two scales consistence obtained by the Mokken method

ITEM	Item-test correlation	Item-rest correlation	Alfa
Subscale 1			
C1 (Night)	0.5454	0.4004	0.7303
C2 (Speed)	0.6792	0.5293	0.7115
C3 (Drowsy)	0.5814	0.4406	0.7249
C5 (Alcohol)	0.568	0.4477	0.7248
C7 (Drugs)	0.2671	0.2046	0.7493
C9 (Mobile)	0.648	0.5151	0.7140
C14 (Fine)	0.2824	0.205	0.7489
C17 (Drunkenn.)	0.3542	0.2924	0.7450
C23 (CD)	0.5814	0.4117	0.7308
C24 (Eating)	0.5196	0.3898	0.7315
C25 (No rest)	0.553	0.4093	0.7291
C26 (Hooking)	0.4514	0.3276	0.7385
Total			0.7491
Subscale 2			
C4 (Traffic light)	0.4968	0.3452	0.7158
C6 (Alone)	0.6619	0.5316	0.6856
C8 (Raining...)	0.6709	0.5282	0.6845
C10 (STOP)	0.4302	0.2911	0.7227
C13 (Highway)	0.6285	0.4894	0.6927
C18 (Crosswalk)	0.5723	0.3938	0.7098
C19 (Driving fast)	0.4314	0.2826	0.7242
C20 (Distraction)	0.4590	0.2973	0.7231
C21 (To smoke)	0.3216	0.2006	0.7321
C22 (Listening radio)	0.6428	0.4928	0.6911
Total			0.7305

Table 28: Distribution of car drivers according to socio-demographic variables

VARIABLE	CATEGORIES	N	% TOTAL	N	% VALID
Age	< = 20	182	16.3	182	17.6
	21 - 22	329	29.5	329	31.7
	23 - 24	323	28.9	323	31.2
	> = 25	202	18.1	202	19.5
	Unknown	78	7.0	--	--
	Total		1114	100	1036
Gender	Male	296	26.6	296	26.8
	Female	806	72.3	806	73.2
	Unknown	12	1.1	--	--
	Total		1114	100	1102
Country	Spain	1070	96.1	1070	97.1
	Morocco	8	0.7	8	0.7
	*Other countries	24	2.1	24	2.2
	Unknown	12	1.1	--	--
	Total		1114	100	1102

*Other countries: Argentina, Bolivia, Brazil, Canada, Chile, Colombia, South Korea, Cuba, Finland, France, Guatemala, Jordan, Mexico, Romania, Russia, Switzerland, Tunisia, Ukraine and Venezuela

Table 29: Distribution of car drivers according to intensity of exposure and type of road users

VARIABLE	CATEGORIES (Km / year)	N	% TOTAL	N	% VALID
Car driver	< 500	350	31.4	--	--
	500 - 999	208	18.7	--	--
	1000 - 4999	217	19.5	--	--
	> = 5000	339	30.4	--	--
	Total	1114	100	1114	100
Car passenger	Not travelling as passenger	5	0.4	5	0.5
	< 500	179	16.1	179	17.1
	500 - 999	149	13.4	149	14.2
	1000 - 4999	349	31.3	349	33.3
	> = 5000	367	32.9	367	34.9
	Unknown	65	5.8	--	--
	Total	1114	100	1049	100
Motorcycle driver	Not driving motorcycle	775	69.6	775	78.1
	< 500	126	11.3	126	12.7
	> = 500	91	8.2	91	9.2
	Unknown	122	10.9	--	--
	Total	1114	100	992	100
Motorcycle passenger	Not travelling as passenger	775	50.1	775	56.8
	< 500	126	33.4	126	37.8
	> = 500	91	4.7	91	5.3
	Unknown	132	11.8	--	--
	Total	1114	100	982	100
Bus passenger	Not travelling as passenger	65	5.8	65	6.0
	< 500	374	33.6	374	34.8
	500 - 999	219	19.6	219	20.3
	1000 - 4999	242	21.7	242	22.5
	> = 5000	176	15.8	176	16.4
	Unknown	38	3.4	--	--
	Total	1114	100	1076	100
Cyclist	Not riding a bike	656	58.9	656	63.1
	< 500	331	29.7	331	31.8
	> = 500	52	4.7	52	5.0
	Unknown	75	6.7	--	--
	Total	1114	100	1039	100

Table 30: Seat belt use by car drivers on highway and in city

VARIABLE	CATEGORIES	HIGHWAY				CITY			
		N	% TOTAL	N VALID	% VALID	N	% TOTAL	N VALID	% VALID
Driver seat belt									
	Not always	30	2.7	30	2.8	114	10.2	114	10.5
	Always	1040	9.4	1040	97.2	973	87.3	973	89.4
	Unknown	44	3.9	--	--	27	2.3	--	--
	Total	1114	100	1070	100	1114	100	1088	100
Front passenger seat belt	Not travelling in this situation	3	0.3	3	0.3	4	0.4	4	0.4
	Not always	54	4.9	54	5.0	193	17.3	193	17.5
	Always	1026	92.1	1026	94.7	904	81.2	904	82.1
	Unknown	31	2.8	--	--	13	1.2	--	--
	Total	1114	100	1083	100	1114	100	1101	100
Rear passenger seat belt	Not travelling in this situation	4	0.4	4	0.4	5	0.5	5	0.5
	Not always	391	35.1	391	36.5	609	54.7	609	56.1
	Always	675	60.6	675	63.1	471	42.3	471	43.4
	Unknown	44	3.9	--	--	29	2.6	--	--
	Total	1114	100	1070	100	1114	100	1085	100

Table 31: Duration of the car drivers driving license

VARIABLE	CATEGORIES (year)	N	% TOTAL	N	% VALID
License duration	< =1	149	13.4	149	15.1
	2 – 3	381	34.2	381	38.6
	4 – 5	302	27.1	302	30.6
	> = 6	154	13.8	154	15.6
	Unknown	128	11.5	--	--
	Total		1114	100	986

Table 32: Car driver's perceived speed and perceived quality

VARIABLE	CATEGORIES	N	% TOTAL	N	% VALID
Perceived speed	Much faster / faster	198	18.7	198	18.7
	Similar speed	480	43.1	480	45.3
	Much slower / slower	381	34.2	381	35.9
	Unknown	55	4.9	--	--
	Total		1114	100	1059
Perceived quality	Excellent or good	558	50.1	558	53.1
	Normal quality	425	38.1	425	40.4
	Not too bad / bad	68	6.1	68	6.5
	Unknown	63	5.6	--	--
	Total		1114	100	1051

Table 33: Risky driving circumstances in last month

DRIVING CIRCUMSTANCES	N	%
1. Driving at night	885	79.4
2. Driving over the speed limit	521	46.7
3. Drowsy driving	239	21.4
4. Not respecting a traffic light	196	17.6
5. Driving under the influence of alcohol	161	14.5
6. Driving alone	875	78.5
7. Driving under the influence of drugs	25	2.2
8. Driving whilst it's raining, snowing or foggy	801	71.9
9. Driving whilst speaking on a mobile phone	271	24.3
10. Not respecting stop signs	142	12.7
12. Driving without a seatbelt or a helmet	66	5.9
13. Driving on the highway	873	78.3
14. I have received a fine from the police	39	3.5
15. Had an accident without injuries	37	3.3
16. Had an accident with injuries	2	0.2
17. Driving with symptoms of drunkenness	27	2.4
18. Not respecting a pedestrian crossing	379	34.0
19. A passenger has mentioned that I speed a lot	165	14.8
20. Been distracted behind the wheel	210	18.8
21. Smoking while driving	91	8.2
22. Listening to radio and changing station	804	72.2
23. Changing CD whilst driving	410	36.8
24. Eating whilst driving	166	14.9
25. Driving more than two consecutive hours without resting	229	20.6
26. Honk at a car in front at a "give way" or when the traffic light goes green	129	11.6
27. To argue with other drivers	145	13.0
28. Overtake even when it is not allowed	74	6.6
Total	1114	100

Table 34: Number of risky driving circumstances in which car drivers were involved in last month

NUMBER DRIVING CIRCUMSTANCES	N	%
0 - 1	311	27.9
2 - 3	294	26.4
4 - 6	326	29.3
> 6	183	16.4
Total	1114	100

Table 35: Car drivers who have suffered an accident in the last year

VARIABLE	CATEGORIES	N	% TOTAL
Number of accident	None	1059	95.1
	1	50	4.5
	> = 2	5	0.4
	Total	1114	100

Table 36: Distributions of car drivers who have suffered an accident according to the last accident associated variables

VARIABLE	CATEGORIES	N	% TOTAL	N	% VALID
Injuries	None	51	92.7	51	94.4
	* IRMC	3	5.4	3	5.6
	Unknown	1	1.8	--	--
	Total	55	100	54	100
Responsible for accident	Another vehicle	31	56.4	31	65.9
	Me	10	18.2	10	21.3
	Me and the other driver	3	5.4	3	6.4
	I don't know	3	5.4	3	6.4
	Unknown	8	14.5	--	--
	Total	55	100	47	100
Responsible insurance company	None	10	18.2	10	21.7
	The opposite	26	47.3	26	56.5
	Mine	9	16.4	9	19.6
	I don't know	1	1.82	1	2.2
	Unknown	9	16.4	--	--
	Total	55	100	46	100

*IRMC: Injuries Requiring Medical Care, *Other: Chest contusion, rib fracture, patellar contusion, patellar fracture, humeral contusion, humeral fracture, poly-contusions, carpus sprained, vertebral displacement of L2

Table 37: Distribution of drivers according to intensity of exposure and type of road users by gender

VARIABLE	CATEGORIES (Km / year)	MALE	%	MALE	% VALID	FEMALE	%	FEMALE	% VALID
Car driver	< 500	45	15.2	--	--	300	37.2	--	--
	500 - 999	52	17.6	--	--	156	19.4	--	--
	1000 - 4999	65	21.9	--	--	150	18.6	--	--
	> = 5000	134	45.3	--	--	200	24.8	--	--
	Total	269	100	--	--	806	100	--	--
Car passenger	Not travelling as passenger	5	1.7	5	1.8	--	--	--	--
	< 500	66	22.3	66	4.2	112	13.9	112	14.7
	500 - 999	45	15.2	45	16.5	101	12.5	101	13.2
	1000 - 4999	81	27.4	81	29.7	264	32.6	264	34.5
	> = 5000	76	25.7	76	27.8	287	35.6	287	37.6
	Unknown	23	7.8	--	--	42	5.2	--	--
	Total	296	100	273	100	806	100	764	100
Motorcycle driver	Not driving motorcycle	174	58.8	174	65.7	595	73.8	595	82.9
	< 500	46	15.5	46	17.4	77	9.5	77	10.7
	> = 500	45	15.2	45	16.9	45	5.6	45	6.3
	Unknown	31	10.5	--	--	89	11.0	--	--
	Total	296	100	100	100	806	100	100	100
Motorcycle passenger	Not travelling as passenger	143	48.3	143	55.6	407	50.5	407	56.9
	< 500	106	35.8	106	41.3	264	32.7	264	36.9
	> = 500	8	2.7	8	3.1	44	5.5	44	6.2
	Unknown	39	13.3	--	--	91	11.3	--	--
	Total	296	100	257	100	806	100	715	100

Table 37: Distribution of drivers according to intensity of exposure and type of road users by gender (Continuation)

VARIABLE	CATEGORIES (Km / year)	MALE	%	MALE	% VALID	FEMALE	%	FEMALE	% VALID
Bus passenger	Not travelling as passenger	34	11.5	34	12.0	31	3.8	31	3.9
	< 500	107	36.2	107	37.8	262	32.5	262	33.6
	500 - 999	46	15.5	46	16.3	169	20.9	169	21.6
	1000 - 4999	71	23.9	71	25.1	170	21.1	170	21.8
	> = 5000	25	8.5	25	8.8	149	18.5	149	19.1
	Unknown	13	4.4	--	--	25	3.1	--	--
	Total		269	100	283	100	806	100	781
Cyclist	Not riding a bike	125	42.2	125	44.3	525	65.1	525	70.4
	< 500	123	41.6	123	43.6	202	25.1	202	27.1
	> = 500	34	11.5	34	12.1	18	2.2	18	2.4
	Unknown	14	4.7	--	--	61	7.6	--	--
	Total		296	100	282	100	806	100	745

Table 38: Seat belt use by car drivers on highway and in city by gender

VARIABLE	CATEGORIES	HIGHWAY								CITY							
		MAL	%	MAL	%VAL	FEM	%	FEM	%VAL	MAL	%	MAL	%VAL	FEM	%	FEM	%VAL
Driver seat belt	Not always	10	3.4	10	3.5	19	2.4	2.5	2.5	42	14.2	42	14.3	71	8.8	71	9.0
	Always	279	94.3	279	96.5	752	93.3	97.5	97.5	250	84.5	250	85.3	714	88.6	714	90.9
	Unknown	7	2.4	--	--	35	4.3	--	--	4	1.0	--	--	21	2.6	--	--
	Total	296	100	289	100	806	100	100	100	296	100	293	100	806	100	785	100
	Not travelling in this situation	3	1.0	3	1.1	--	--	--	--	4	1.4	4	1.4	--	--	--	--
Front passenger seat belt	Not always	15	5.1	15	5.2	38	4.7	38	4.8	63	21.3	63	21.8	129	16.0	129	16.1
	Always	268	90.5	268	93.7	747	92.7	747	95.2	222	75.0	222	76.8	671	83.3	671	83.9
	Unknown	10	3.4	--	--	21	2.6	--	--	7	2.36	--	--	6	0.7	--	--
	Total	296	100	286	100	806	100	785	100	296	100	289	100	806	100	800	100
	Not travelling in this situation	4	1.4	4	1.4	--	--	--	--	5	1.7	5	1.8	--	--	--	--
Rear passenger seat belt	Not always	129	43.6	129	45.9	258	32.0	258	33.2	175	59.1	175	61.8	426	52.9	426	53.9
	Always	148	50.0	148	52.7	519	64.4	519	66.8	103	34.8	103	36.4	364	45.2	364	46.1
	Unknown	15	5.1	--	--	29	3.6	--	--	13	4.4	--	--	16	1.9	--	--
	Total	296	100	281	100	806	100	777	100	296	100	283	100	806	100	790	100
	Not travelling in this situation	4	1.4	4	1.4	--	--	--	--	5	1.7	5	1.8	--	--	--	--

Table 39: Duration of the drivers driving license by gender

VARIABLE	CATEGORIES (year)	MALE	%	MALE	% VALID	FEMALE	%	FEMALE	% VALID
License duration	< =1	35	11.8	35	12.8	114	14.1	114	16.1
	2 – 3	83	28.0	83	30.3	298	36.9	298	41.9
	4 – 5	92	31.1	92	33.6	209	25.9	209	29.4
	> = 6	64	21.6	64	23.4	89	11.0	89	12.5
	Unknown	22	7.4	--	--	96	11.9	--	--
	Total		296	100	274	100	806	100	710

Table 40: Driver’s perceived speed and perceived quality by gender

VARIABLE	CATEGORIES	MALE	%	MALE	% VALID	FEMALE	%	FEMALE	% VALID
Perceived Speed	Much faster / faster	90	30.4	90	30.7	106	13.2	106	14.0
	Similar speed	140	47.3	140	47.8	336	41.7	336	44.4
	Much slower / slower	63	21.3	63	21.5	314	38.9	314	41.5
	Unknown	3	1.0	--	--	50	6.2	--	--
	Total		296	100	293	100	806	100	756
Perceived quality	Excellent or good	198	66.9	198	67.8	355	44.0	355	47.4
	Normal quality	87	29.4	87	29.8	333	41.3	333	44.5
	Not too bad / bad	7	2.4	7	2.4	61	7.6	61	8.1
	Unknown	4	1.4	--	--	57	7.0	--	--
	Total		296	100	292	100	806	100	749

Table 41: Risky driving circumstances in last month by gender

DRIVING CIRCUMSTANCES	MALE	%	FEMALE	%
1. Driving at night	296	90.9	607	75.3
2. Driving over the speed limit	207	69.9	310	38.5
3. Drowsy driving	84	28.4	151	18.7
4. Not respecting a traffic light	89	30.1	107	13.3
5. Driving under the influence of alcohol	77	26.0	82	10.2
6. Driving alone	267	90.2	599	74.3
7. Driving under the influence of drugs	10	3.4	15	1.9
8. Driving whilst it's raining, snowing or foggy	244	82.4	549	68.1
9. Driving whilst speaking on a mobile phone	99	33.5	170	21.1
10. Not respecting stop signs	67	22.6	74	9.2
12. Driving without a seatbelt or a helmet	32	10.8	33	4.1
13. Driving on the highway	259	87.5	604	74.9
14. I have received a fine from the police	17	5.7	22	2.7
15. Had an accident without injuries	13	4.4	23	2.9
16. Had an accident with injuries	1	0.3	1	0.1
17. Driving with symptoms of drunkenness	19	6.4	7	0.9
18. Not respecting a pedestrian crossing	135	45.6	239	29.7
19. A passenger has mentioned that I speed a lot	65	21.9	97	12.0
20. Been distracted behind the wheel	86	29.1	123	15.3
21. Smoking while driving	32	10.8	59	7.3
22. Listening to radio and changing station	240	81.1	557	69.1
23. Changing CD whilst driving	139	46.9	268	33.3
24. Eating whilst driving	47	15.9	116	14.4
25. Driving without resting...	107	36.2	120	14.9
26. Honk at a car in front at a "give way" ...	45	15.2	83	10.3
27. To argue with other drivers	41	13.9	100	12.4
28. Overtake even when it is not allowed	39	13.2	34	4.2
Total	296	100	806	100

Table 42: Index scores obtained in the original factor analysis and Mokken by gender

FACTORIAL ANALYSIS	MALES		FEMALES		P (t-test)
	Media	IC	Media	IC	
F1	5.02	4.85-5.19	4.00	3.87-4.14	<0.001
F2	1.61	1.45-1.77	1.02	0.94-1.11	<0.001
F3	1.49	1.33-1.65	0.79	0.72-0.86	<0.001
F4	0.43	0.35-0.52	0.15	0.12-0.18	<0.001
F5	0.48	0.39-0.57	0.30	0.25-0.34	<0.001
F6	0.14	0.10-0.19	0.09	0.07-0.11	0.023
The Mokken's scales					
First	3.78	3.52-4.05	2.42	2.27-2.57	<0.001
Second	5.01	4.78-5.25	3.73	3.59-3.87	<0.001

Table 43: Number of risky driving circumstances in last month by gender

NUMBER DRIVING CIRCUMSTANCES	MALE	%	FEMALE	%
0 - 1	34	11.5	272	33.8
2 - 3	68	22.9	223	27.7
4 - 6	101	34.1	223	27.7
> 6	93	31.3	88	10.9
Total	296	100	806	100

Table 44: Drivers who have suffered an accident in the last year by gender

VARIABLE	CATEGORIES	MALE	%	FEMALE	%
Number of accident	None	282	95.3	756	93.8
	1	13	4.4	37	4.6
	> = 2	1	0.3	4	0.5
	Total	296	100	806	100

Table 45: Distributions of drivers who have suffered an accident according to the last accident associated variables by gender

VARIABLE	CATEGORIES	MALE	%	MALE	% VALID	FEMALE	%	FEMALE	% VALID
Injuries	None	13	92.9	--	--	38	92.7	38	95.0
	* IRMC	1	7.1	--	--	2	4.9	2	5.0
	Unknown	--	--	--	--	1	2.4	--	--
	Total	14	100	--	--	41	100	40	100
Responsible for accident	Another vehicle	8	57.1	8	66.7	23	56.1	23	65.7
	Me	4	28.6	4	33.3	6	14.6	6	17.1
	Me and the other driver	--	--	--	--	3	7.3	3	8.6
	I don't know	--	--	--	--	3	7.3	3	8.6
	Unknown	2	14.3	--	--	6	14.6	--	--
	Total	14	100	12	100	41	100	35	100
Responsible insurance company	None	4	28.6	4	33.3	6	14.6	6	17.7
	The opposite	6	42.9	6	50.0	20	48.8	20	58.8
	Mine	2	14.3	2	16.7	7	17.1	7	20.6
	I don't know	--	--	--	--	1	2.4	1	2.9
	Unknown	2	14.3	--	--	7	17.1	--	--
	Total	14	100	12	100	41	100	34	100

*IRMC: Injuries Requiring Medical Care, *Other: Chest contusion, rib fracture, patellar contusion, patellar fracture, humeral contusion, humeral fracture, poly-contusions, carpus sprained, vertebral displacement of L2

Table 46: Distribution of drivers according to the mistakes made in the questionnaire by gender

VARIABLE	CATEGORIES	MALE	%	FEMALE	%
Mistakes in the questionnaire	Yes	76	25.7	213	26.4
	No	220	74.3	593	77.6
	Total	296	100	806	100

Table 47: Study variables distribution according to make mistakes in the questionnaire

VARIABLES / CATEGORIES		DON'T HAVE MISTAKES		HAVE MISTAKES		p
		N	%	N	%	
Age	< = 20	130	16.9	52	19.5	0.813
	21 - 22	247	32.1	82	30.7	
	23 - 24	242	31.5	81	30.3	
	> = 25	150	19.5	52	19.5	
	Total	769	100	267	100	
Gender	Male	220	27.1	76	26.3	0.802
	Female	593	72.9	213	73.7	
	Total	813	100	289	100	
License duration (years)	≤ 1	108	15.7	41	16.5	0.475
	2 – 3	285	38.7	96	38.5	
	4 – 5	234	31.7	68	27.3	
	> = 6	110	14.9	44	17.7	
	Total	737	100	249	100	
Intensity of exposure (Km/year)	< 500	268	32.7	82	27.8	0.046
	500 - 999	162	19.8	46	15.6	
	1000 - 4999	156	19.1	61	20.7	
	> = 5000	233	28.4	106	35.9	
	Total	819	100	295	100	
Perceived speed	Much faster / faster	289	36.9	92	33.5	0.572
	Similar speed	352	44.9	128	46.6	
	Much slower / slower	143	18.2	55	20.0	
	Total	784	100	275	100	
Perceived quality	Excellent / good	418	53.6	140	51.7	0.291
	Similar quality	317	40.6	108	39.9	
	Not too bad / bad	45	5.8	23	8.5	
	Total	780	100	271	100	
Seat belt use on highway	Always	804	98.2	236	94.0	0.001
	Not always	15	1.8	15	5.9	
	Total	819	100	251	100	
Seat belt use in city	Always	738	90.2	235	87.4	0.351
	Not always	80	9.8	34	12.6	
	Total	818	100	269	100	

Table 47: Study variables distribution according to make mistakes in the questionnaire (continuation)

DRIVING CIRCUMSTANCES	HAVE MISTAKES		DON'T HAVE MISTAKES		p
	N	%	N	%	
C1 (night)	656	80.1	229	77.6	0.368
C2 (speed)	380	46.4	141	47.8	0.680
C3 (drowsy)	175	21.4	64	21.7	0.907
C4 (traffic light)	150	18.3	46	15.6	0.292
C5 (alcohol)	126	15.4	35	11.8	0.140
C6 (drive alone)	648	79.1	227	76.9	0.436
C7 (drugs use)	19	2.3	6	2.0	0.776
C8 (rain. snow. fog)	602	73.5	199	67.5	0.048
C9 (mobile phone)	199	24.3	72	24.4	0.970
C10 (no STOP)	110	13.4	32	10.8	0.254
C12 (No helmet or seat belt)	46	5.62	20	6.8	0.468
C13 (highway)	651	79.5	222	75.3	0.130
C14 (fine)	29	3.5	10	3.4	0.904
C17 (drunkenness)	23	2.8	4	1.4	0.164
C18 (pedestrian crossing)	290	35.4	89	30.2	0.103
C19 (driving fast)	129	15.8	36	12.2	0.141
C20 (distraction)	158	19.3	52	17.6	0.531
C21 (smoke)	73	8.9	18	6.1	0.131
C22 (listening radio)	594	72.5	210	71.2	0.659
C23 (changing CD)	291	35.5	119	40.3	0.142
C24 (eating)	126	15.4	40	13.6	0.450
C25 (no rest)	166	20.3	63	21.4	0.692
C26 (beeping horn)	96	11.7	33	11.2	0.805
C27 (discuss)	112	13.7	33	11.2	0.276
C28 (overtake a car)	58	7.1	16	5.4	0.327
Total	819	100	295	100	--
HAVE AN ACCIDENT	N	%	N	%	p
Yes	38	4.6	17	5.8	0.445
No	781	95.4	278	94.2	
Total	819	100	295	100	

Table 48: Logistic regression: association between intensity of exposure and have suffered an accident in last year

INTENSITY OF EXPOSURE (Km/year)	HAVE SUFFERED AN ACCIDENT (n=55)		
	%*	OR	95% CI
< 500 (n=350) ¹	2.00	1	Reference
500 – 999 (n=208)	2.40	1.21	0.38 – 3.85
1000 – 4999 (n=217)	7.37	3.90	1.58 – 9.64
> = 5000 (n=339)	7.96	4.24	1.82 – 9.87

* Frequency of accidents in each intensity of exposure category
 1: Reference category exposure

Table 49: Multinomial logistic regression: association between perceived speed and perceived quality as a driver

PERCEIVED SPEED	PERCEIVED QUALITY						
	Bad / Not too bad (n=68) ²	Similar (n=422)			Excellent / good (n=552)		
	%*	%*	OR	95% CI	%*	OR	95% CI
Much slower / slower (n=371) ¹	13.5	51.2	1	Reference	35.3	1	Reference
Similar speed (n=476)	3.7	40.1	3.14	1.73 - 5.71	56.5	6.42	3.52 - 11.70
Faster / Much faster (n=371)	1.0	21.0	5.39	1.26 - 23.07	78.0	29.01	6.92 - 121.52

*Percentages in rows: distribution of perceived quality for each category of perceived speed
 Reference categories:
 1: Perceived speed (independent variable): driving much slower / slower
 2: Perceived quality (dependent variable): bad /not too bad

Table 50: Logistic regression: association between perceived speed and perceived quality and not use seat belt always on highway and in city

	NOT USE ALWAYS SEAT BELT ON HIGHWAYS (n=28)				NOT USE ALWAYS SEAT BELT IN CITY (n=109)			
PERCEIVED SPEED	N	%*	OR	95% CI	N	%*	OR	95% CI
Much slower / slower ¹ (n=192)	3	0.82	1.00	Reference	31	8.4	1.00	Reference
Similar speed (n=467)	19	4.1	5.10	1.49 – 17.38	56	11.9	1.48	0.93 – 2.34
Faster / Much faster (n=364)	6	3.1	3.88	0.95 – 15.69	22	11.2	1.38	0.77 – 2.45
PERCEIVED QUALITY	N	%*	OR	95% CI	N	%*	OR	95% CI
Bad / Not too bad ¹ (n=64)	1	1.6	1.00	Reference	5	7.5	1.00	Reference
Similar quality (n=411)	13	3.2	2.06	0.26-16.00	45	10.9	1.51	0.58-3.96
Good / excellent (n=541)	14	2.6	1.67	0.22-12.94	56	10.1	1.40	0.54-3.62

* Percentages in rows: Not use seat belt always frequency for each category of perceived speed and perceived quality

1: Reference category of exposure: (independent variable), perceived speed (much slower / slower) and perceived quality (bad / not too bad)

Table 51: Logistic regression: association between to be involved in different driving circumstances and perceived speed

DRIVING CIRCUMSTANCES	MUCH SLOWER /SLOWER ¹ (n=381)	SIMILAR SPEED (n=480)			FASTER / MUCH FASTER (n=198)		
	% [*]	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI
C1 (night)	70.9	87.4	2.93	2.06 – 4.17	93.4	5.85	3.19 – 4.70
C2 (speed)	23.1	52.9	3.74	2.78 – 5.04	87.9	24.14	14.80 – 39.35
C3 (drowsy)	12.3	24.4	2.29	1.58 – 3.31	36.9	4.15	2.72 – 6.32
C4 (traffic light)	12.6	18.1	1.53	1.05 – 2.25	30.3	3.02	1.96 – 4.63
C5 (alcohol)	6.6	13.5	2.23	1.37 – 3.61	35.3	7.8	4.73 – 12.83
C6 (drive alone)	69.5	85.8	2.65	1.89 – 3.71	94.9	8.23	4.20 – 16.12
C7 (drugs use)	1.0	2.5	2.41	0.77 – 7.55	4.5	4.48	1.36 – 14.76
C8 (rain, snow, fog)	60.8	78.9	2.41	1.78 – 3.25	90.9	6.42	3.79 – 10.87
C9 (mobile phone)	11.8	25.0	2.49	1.71 – 3.61	51.5	7.93	5.22 – 12.04
C10 (no STOP)	8.9	13.1	1.54	0.99 – 2.39	8.9	2.74	1.68 – 4.48
C12 (No helmet or seat belt)	4.5	6.2	1.43	0.77 – 2.63	9.6	2.27	1.15 – 4.48
C13 (highway)	71.9	84.2	2.07	1.48 – 2.89	93.9	6.05	3.23 – 11.31
C14 (fine)	1.3	3.3	2.59	0.94 – 7.14	9.1	7.52	2.74 – 20.57
C17 (drunkenness)	1.0	2.3	2.21	0.69 – 6.99	6.1	6.08	1.93 – 19.11
C18 (pedestrian crossing)	28.3	37.1	1.49	1.11 – 1.99	43.9	1.98	1.38 – 2.83
C19 (driving fast)	4.9	14.4	3.20	1.88 – 5.41	38.4	11.86	6.89 – 20.42
C20 (distraction)	16.3	18.9	1.20	0.84 – 1.71	28.3	2.03	1.34 – 3.06
C21 (smoke)	5.2	7.5	1.46	0.83 – 2.57	16.2	3.47	1.93 – 6.26
C22 (listening radio)	64.3	78.3	2.00	1.48 – 2.71	88.4	4.22	2.61 – 6.84
C23 (changing CD)	24.9	39.8	1.98	1.48 – 2.67	60.1	4.53	3.14 – 6.54
C24 (eating)	7.1	17.7	2.82	1.78 – 4.45	25.7	4.54	2.74 – 7.53
C25 (no rest)	11.3	21.2	2.21	1.44 – 3.12	41.4	5.56	3.63 – 8.49
C26 (beeping horn)	6.1	10.2	1.77	1.06 – 2.96	26.3	5.54	3.27 – 9.39
C27 (discuss)	6.8	14.6	2.33	1.45 – 3.73	24.2	4.37	2.61 – 7.30
C28 (overtake a car)	2.1	5.6	2.77	1.24 – 6.19	19.7	11.43	5.23 – 25.02

*Percentages in rows: frequency of to be involved in each driving circumstances for each category of perceived speed

1: Reference category of exposure (independent variable) drive much slower or slower

Table 52: Logistic regression: association between to be involved in different driving circumstances and perceived quality

DRIVING CIRCUMSTANCES	NOT TOO BAD / BAD ¹ (n=68)	NORMAL (n=425)			GOOD / EXCELLENT (n=558)		
	% [*]	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI
C1 (night)	55.9	74.6	2.31	1.37 – 3.92	91.8	8.79	4.99 – 15.47
C2 (speed)	23.5	37.4	1.94	1.07 – 3.52	60.0	4.89	2.72 – 8.77
C3 (drowsy)	14.7	15.3	1.04	0.51 – 2.15	28.3	2.29	1.14 – 4.59
C4 (traffic light)	10.3	13.6	1.37	0.60 – 3.15	22.8	2.57	1.14 – 5.75
C5 (alcohol)	2.9	10.8	4.00	0.95 – 16.90	20.1	8.29	1.99 – 34.35
C6 (drive alone)	44.1	75.3	3.86	2.27 – 6.54	91.0	12.86	7.35 – 22.53
C8 (rain, snow, fog)	39.7	66.8	3.05	1.81 – 5.17	84.9	8.57	5.00 – 14.68
C9 (mobile phone)	7.3	16.9	2.57	0.99 – 6.61	34.0	6.50	2.57 – 16.44
C10 (no STOP)	8.8	12.7	1.50	0.62 – 3.64	14.3	1.73	0.72 – 4.13
C12 (No helmet or seat belt)	5.9	6.8	1.17	0.39 – 3.44	5.9	1.00	0.34 – 2.93
C13 (highway)	60.3	73.4	1.81	1.07 – 3.09	89.9	5.90	3.37 – 10.32
C17 (drunkenness)	1.5	1.2	0.79	0.09 – 6.93	3.8	2.62	0.35 – 19.79
C18 (pedestrian crossing)	20.6	34.8	2.06	1.11 – 3.83	36.9	2.26	1.22 – 4.16
C19 (driving fast)	10.3	12.5	1.24	0.54 – 2.86	18.5	1.97	0.87 – 4.43
C20 (distraction)	19.1	19.3	1.01	0.53 – 1.94	19.7	1.03	0.55 – 1.97
C21 (smoke)	2.9	6.3	2.24	0.52 – 9.63	11.1	4.12	0.98 – 17.26
C22 (listening radio)	50.0	66.3	1.97	1.18 – 3.30	84.6	5.49	3.24 – 9.30
C23 (changing CD)	22.1	28.7	1.42	0.77 – 2.62	47.5	3.19	1.76 – 5.80
C24 (eating)	5.8	12.7	2.32	0.82 – 6.65	18.8	3.71	1.32 – 10.41
C25 (no rest)	4.4	13.4	3.35	1.02 – 11.03	29.8	9.17	2.84 – 29.61
C26 (beeping horn)	1.4	8.7	6.39	0.86 – 47.36	15.8	12.54	1.72 – 91.55
C27 (discuss)	11.8	11.8	1.00	0.45 – 2.21	15.6	1.38	0.64 – 2.99

*Percentages in rows: frequency of to be involved in each driving circumstances for each category of perceived quality
 1: Reference category of exposure (independent variable) not too bad or bad quality
 Driving circumstances C7, C14 and C28 are not included due to lack of sample

Table 53: Association between perceived speed and perceived quality and factorial and Mokken analysis subscales

PERCEIVED SPEED	Slower		Similar		Faster		p (ANOVA)
Factorial analysis	Average	DS	Average	DS	Average	DS	
F1	3.61	1.86	4.68	1.52	5.49	1.08	<0.001
F2	0.67	1.01	1.28	1.29	2.16	1.43	<0.001
F3	0.71	0.98	1.02	1.11	1.62	1.48	<0.001
F4	0.12	0.42	0.22	0.52	0.51	0.72	<0.001
F5	0.16	0.47	0.34	0.63	0.79	0.97	<0.001
F6	0.06	0.25	0.10	0.34	0.21	0.45	<0.001
The Mokken 's scales							
First	1.77	1.70	3.01	2.03	4.78	2.22	<0.001
Second	3.43	2.02	4.36	1.76	5.46	1.96	<0.001
PERCEIVED QUALITY	Bad /not too bad		Normal		Good /excellent		p (ANOVA)
Factorial analysis	Average	DS	Average	DS	Average	DS	
F1	2.74	2.06	3.94	1.83	5.02	1.32	<0.001
F2	0.54	0.92	0.87	1.19	1.58	1.38	<0.001
F3	0.69	1.08	0.93	1.12	1.12	1.24	0.003
F4	0.10	0.39	0.19	0.48	0.30	0.61	<0.001
F5	0.13	0.34	0.28	0.59	0.45	0.78	<0.001
F6	0.03	0.17	0.08	0.30	0.14	0.39	0.004
The Mokken 's scales							
First	1.40	1.50	2.24	2.04	3.58	2.21	<0.001
Second	2.66	2.26	3.81	2.06	4.74	1.80	<0.001

Table 54: Logistic regression: association between to be involved in different driving circumstances and seat belt use

DRIVING CIRCUMSTANCES	USE ALWAYS SEAT BELT ON HIGHWAYS ¹ (n=1040)	NOT USE ALWAYS SEAT BELT ON HIGHWAYS (n=30)			USE ALWAYS SEAT BELT IN CITY ¹ (n=973)	NOT USE ALWAYS SEAT BELT IN CITY (n=114)		
	%*	%*	OR	95% CI	%*	%*	OR	95% CI
C1 (night)	80.5	66.7	0.48	0.22 – 1.05	80.3	81.6	1.08	0.67 – 1.79
C2 (speed)	46.8	53.3	1.29	0.63 – 2.68	46.0	57.0	1.55	1.05 – 2.29
C3 (drowsy)	21.6	23.3	1.10	0.46 – 2.60	21.3	26.3	1.32	0.84 – 2.06
C4 (traffic light)	17.5	26.7	1.71	0.75 – 3.91	17.1	24.6	1.58	1.00 – 2.50
C5 (alcohol)	14.3	20.0	1.49	0.60 – 3.72	13.9	21.0	1.64	1.01 – 2.66
C6 (drive alone)	78.9	76.6	0.87	0.37 – 2.06	78.4	85.1	1.57	0.97 – 2.68
C7 (drugs use)	2.1	6.7	3.30	0.74 – 14.74	1.6	7.9	5.12	2.21 – 11.89
C8 (rain. snow. fog)	73.2	56.7	0.47	0.23 – 0.99	72.6	73.7	1.05	0.68 – 1.64
C9 (mobile phone)	23.9	50.0	3.17	1.53 – 6.59	22.8	42.1	2.46	1.64 – 3.67
C10 (no STOP)	12.6	23.3	2.11	0.88 – 5.02	12.8	18.4	1.62	0.97 – 2.70
C12 (helmet or seat belt)	4.6	50.0	20.67	9.55 – 44.72	2.26	37.7	26.17	14.84 – 46.18
C13 (highway)	79.2	73.3	0.72	0.32 – 1.64	78.7	79.8	1.06	0.66 – 1.73
C14 (fine)	3.3	10.0	3.28	0.95 – 11.36	3.1	7.9	2.69	1.24 – 5.82
C17 (drunkenness)	2.2	13.3	6.80	2.19 – 21.07	1.8	7.8	4.54	1.99 – 10.37
C18 (pedestrian crossing)	34.2	33.3	0.96	0.44 – 2.07	34.1	37.7	1.17	0.78 – 1.74
C19 (driving fast)	14.5	20.0	1.47	0.59 – 3.66	14.9	14.9	1.00	0.58 – 1.72
C20 (distraction)	19.1	20.0	1.05	0.42 – 2.62	18.7	22.8	1.28	0.80 – 2.04
C21 (smoke)	8.5	6.7	0.77	0.18 – 3.29	7.7	13.2	1.81	1.00 – 3.27
C22 (listening radio)	73.1	56.7	0.48	0.23 – 1.00	72.8	72.8	0.99	0.64 – 1.54
C23 (changing CD)	36.7	43.3	1.32	0.63 – 2.74	36.6	41.2	1.21	0.81 – 1.80
C24 (eating)	15.0	13.3	0.87	0.30 – 2.53	14.7	19.3	1.39	0.84 – 2.28
C25 (no rest)	20.6	20.0	0.96	0.38 – 2.39	20.4	23.7	1.21	0.76 – 1.91
C26 (beeping horn)	10.9	16.7	1.62	0.61 – 4.33	11.5	11.4	0.98	0.53 – 1.82
C27 (discuss)	12.4	23.3	2.15	0.90 – 5.10	12.8	16.7	1.35	0.80 – 2.29
C28 (overtake a car)	6.4	10.0	1.61	0.47 – 5.45	6.5	8.7	1.38	0.69 – 2.78

*Percentages in rows: frequency of to be involved in each driving circumstances for each category of seat belt use

1: Reference category of exposure (independent variable) seat belt use always on highway and in city

Table 55: Multinomial logistic regression: association between perceived speed and perceived quality and intensity of exposure

EXPOSURE (Km/year)	PERCEIVED SPEED						
	Much slower / slower ² (n=381)	Similar speed (n=480)			Faster / much faster (n=198)		
	% [*]	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI
< 500 (n=326) ¹	58.3	38.4	1.00	Reference	3.7	1.00	Reference
500 – 999 (n=203)	41.9	44.8	1.64	1.13 – 2.38	13.3	5.03	2.43 – 10.40
1000 – 4999 (n=209)	25.4	54.5	3.29	2.21 – 4.90	20.1	12.54	6.17 – 25.52
> = 5000 (n=321)	16.5	47.0	4.36	2.96 - 6.42	36.5	34.95	17.92 – 68.14
EXPOSURE (Km/year)	PERCEIVED QUALITY						
	Not too bad / bad ²	Normal			Good / excellent		
	% [*]	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI
< 500 (n=322) ¹	14.9	58.1	1.00	Reference	27.0	1.00	Reference
500 – 999 (n=201)	5.9	45.3	1.94	0.99 – 3.84	48.8	4.51	2.25 – 9.03
1000 – 4999 (n=211)	1.4	34.6	6.24	1.89 – 20.68	63.9	24.83	7.50 – 82.19
> = 5000 (n=317)	1.6	23.3	3.79	1.45 – 9.92	75.1	26.26	10.12 – 68.12

*Percentages in rows: distribution of perceived speed and perceived quality in each category of exposure

Reference categories:

1: Intensity of exposure (independent variable) < 500 Km/year

2: Perceived speed and perceived quality (dependent variable): much slower / slower and not too bad / bad

Table 56: Logistic regression: association between not use always seat belt and intensity of exposure

INTENSITY OF EXPOSURE (Km/year)	NOT USE ALWAYS SEAT BELT ON HIHWAY (n=30)			NOT USE ALWAYS SEAT BELT IN CITY (n=1040)		
	%*	OR	95% CI	%*	OR	95% CI
< 500 ¹ (n=339)	3.5	1.00	Reference	9.4	1.00	Reference
500 – 999 (n=201)	2.5	0.69	0.24 – 2.00	13.7	1.53	0.89 – 2.63
1000 – 499 (n=211)	1.9	0.52	0.17 – 1.65	9.9	1.01	0.50 – 1.89
> = 5000 (n=319)	2.8	0.79	0.32 – 1.90	9.9	1.06	0.63 – 1.78

*Percentages in rows: frequency of not use always seat belt for each category of intensity of exposure

1: Reference category of exposure (independent variable): intensity of exposure < 500 Km/year

Table 57: Logistic regression: association between to be involved in each driving circumstances and intensity of exposure

DRIVING CIRCUMSTANCES	< 500 Km/year 1 (n=350)		500 – 999 Km/year (n=208)		1000 – 4999 Km/year (n=217)			≥ 5000 Km/year (n=339)			
	%	OR	%	95% CI	%	OR	95% CI	%	OR	95% CI	
C1 (night)	57.4		84.6	4.07	2.64 – 6.28	89.9	6.57	4.02 – 10.71	92.3	8.92	5.67 – 14.03
C2 (speed)	19.4		43.3	3.16	2.16 – 4.63	58.1	5.74	3.93 – 8.37	69.9	9.63	6.77 – 13.70
C3 (drowsy)	6.8		17.3	2.84	1.64 – 4.92	23.5	4.17	2.48 – 7.01	37.7	8.24	5.15 – 13.17
C4 (traffic light)	9.1		17.3	2.07	1.24 – 3.46	18.9	2.31	1.41 – 3.81	25.6	3.43	2.21 – 5.31
C5 (alcohol)	3.4		12.5	4.02	1.98 – 8.16	19.3	6.76	3.46 – 13.17	23.9	8.84	4.72 – 16.56
C6 (drive alone)	56.3		82.2	3.58	2.37 – 5.42	87.1	5.24	3.34 – 8.22	93.8	11.76	7.21 – 19.18
C7 (drugs use)	0.6		2.8	5.16	1.03 – 25.85	3.2	5.80	1.19 – 28.17	2.9	5.28	1.15 – 24.31
C8 (rain, snow, fog)	50.0		68.3	2.15	1.50 – 3.08	84.3	5.38	3.53 – 8.21	88.8	7.92	5.32 – 11.78
C9 (mobile phone)	6.3		24.5	4.84	2.84 – 8.26	23.9	4.69	2.75 – 8.00	43.1	11.27	6.96 – 18.26
C10 (no STOP)	7.4		11.5	1.62	0.90 – 2.91	15.1	2.23	1.29 – 3.85	17.4	2.62	1.61 – 4.27
C12 (helmet or seat belt)	4.6		7.7	1.74	0.85 – 3.55	4.6	1.00	0.45 – 2.26	7.1	1.59	0.83 – 3.04
C13 (highway)	59.7		78.8	2.51	1.69 – 3.73	88.5	5.18	3.24 – 8.27	90.9	6.70	4.37 – 10.26
C14 (fine)	0.6		1.4	2.54	0.42 – 15.36	0.9	1.62	0.23 – 11.57	9.4	18.13	4.31 – 76.30
C18 (pedestrian crossing)	25.1		33.2	1.47	1.01 – 2.15	40.5	2.03	1.41 – 2.92	39.5	1.95	1.40 – 2.69
C19 (driving fast)	6.3		8.2	1.33	0.68 – 2.56	20.7	3.90	2.26 – 6.71	23.9	4.68	2.84 – 7.71
C20 (distraction)	9.4		23.1	2.88	1.78 – 4.67	17.5	2.04	1.23 – 3.36	26.8	3.52	2.28 – 5.42
C21 (smoke)	1.7		7.2	4.45	1.70 – 11.67	9.7	6.14	2.44 – 15.47	14.4	9.68	4.09 – 22.94
C22 (listening radio)	51.7		71.1	2.30	1.59 – 3.32	82.9	4.54	3.01 – 6.85	87.0	6.26	4.28 – 9.15
C23 (changing CD)	17.4		30.3	2.06	1.37 – 3.08	44.2	3.7	2.5 – 5.5	56.0	6.0	4.2 – 8.5
C24 (eating)	4.0		12.5	3.43	1.75 – 6.73	17.0	4.93	2.59 – 9.36	26.2	8.54	4.75 – 15.36
C25 (no rest)	3.1		8.2	2.74	1.26 – 5.98	24.9	10.21	5.19 – 20.05	43.4	23.59	12.46 – 44.64
C26 (beeping horn)	5.1		10.1	2.07	1.07 – 3.98	10.1	2.08	1.08 – 3.97	20.1	4.63	2.68 – 7.97
C27 (discuss)	8.0		8.6	1.08	0.58 – 2.02	13.4	1.77	1.02 – 3.07	29.6	2.99	1.87 – 4.77
C28 (overtake a car)	1.7		5.7	3.51	1.29 – 9.49	7.4	4.56	1.75 – 11.85	11.8	7.67	3.21 – 18.34

* Percentages in rows: frequency of to be involved in each driving circumstance for each category of intensity of exposure
1: Reference category of exposure (independent variable): intensity of exposure < 500 Km/year
Driving circumstances C15, C16 and C17 are not included due to lack of sample

Table 58: Multiple lineal regression: association between each score subscale from factorial and Mokken analysis and level of exposure

FACTORIAL ANALYSIS	LEVEL OF EXPOSURE (Categorical independent variable)*					
	500 –999 km/year		1000-4999 km/year		> = 5000 km/year	
	Coefficient	95% CI	Coefficient	95% CI	Coefficient	95% CI
F1	1.34	1.05-1.62	1.96	1.68-2.24	2.28	2.04-2.53
F2	0.55	0.35-0.75	0.96	0.77-1.15	1.69	1.52-1.86
F3	0.36	0.16-0.55	0.55	0.36-0.75	0.76	0.59-0.93
F4	0.15	0.06-0.24	0.18	0.09-0.27	0.28	0.20-0.36
F5	0.11	-0.01-0.22	0.16	0.05-0.28	0.47	0.37-0.56
F6	0.08	0.02-0.14	0.11	0.05-0.16	0.15	0.10-0.20
The Mokken 's scales	Coefficient	95% CI	Coefficient	95% CI	Coefficient	95% CI
First	1.26	0.94-1.59	1.93	1.61-2.25	3.06	2.77-3.34
Second	1.24	0.91-1.57	1.89	1.56-2.22	2.31	2.03-2.60

*Reference category: <500 km/year

Table 59.a: Logistic regression: association between perceived speed and perceived quality and to have suffered an accident

PERCEIVED SPEED	DRIVERS WHO HAVE SUFFERED AN ACCIDENT			
	N	%*	OR	95% CI
Much slower / slower ¹ (n=198)	9	2.4	1.00	Reference
Similar speed (n=480)	29	6.0	2.65	1.24 – 5.68
Faster / Much faster (n=381)	16	8.1	3.63	1.57 – 8.38
PERCEIVED QUALITY	N	%*	OR	95% CI
Bad / Not too bad ¹ (n=68)	3	4.4	1.00	Reference
Normal (n=425)	16	3.8	0.85	0.24 – 2.99
Good / Excellent (n=558)	34	6.1	1.41	0.42 – 4.71

* Percentages in rows: frequency of drivers who have suffered an accident for each category of perceived speed and perceived quality
 1: Reference category of perceived speed and perceived quality (independent variable): much slower / slower and good / excellent

Table 59.b: Logistic regression: association between to have suffered an accident and seat belt use

VARIABLES	DRIVERS WHO HAVE SUFFERED AN ACCIDENT					
	Use		Not use		OR	95% CI
	N	%*	N	%*		
Use always seat belt on highway	52	5.0	1	3.3	1.53	0.20 – 11.42
Use always seat belt in city	50	5.1	5	4.4	0.84	0.33 – 2.17

* Percentages in rows: frequency of drivers who have suffered an accident for each category of seat belt use

Table 59.c: Logistic regression: association between to have suffered an accident and to be involved in each driving circumstances in last month

DRIVING CIRCUMSTANCES	DRIVERS WHO HAVE SUFFERED AN ACCIDENT (n=55)					
	Without the circumstance		With the circumstance		OR	95% CI
	N	%*	N	%*		
C1 (night)	1	0.4	54	6.1	14.81	2.03 – 107.66
C2 (speed)	13	2.2	42	8.1	3.91	2.07 – 7.37
C3 (drowsy)	26	2.9	29	12.1	4.51	2.60 – 7.82
C4 (traffic light)	37	4.0	18	9.2	2.41	1.34 – 4.32
C5 (alcohol)	41	4.3	14	8.7	2.12	1.13 – 3.98
C6 (drive alone)	4	1.7	51	5.8	3.64	1.30 – 10.16
C7 (drugs use)	54	4.9	1	4	0.79	0.11 – 6.01
C8 (rain. snow. fog)	6	1.9	49	6.1	3.33	1.41 – 7.86
C9 (mobile phone)	34	4.0	21	7.7	1.99	1.14 – 3.51
C10 (no STOP)	40	4.1	15	10.6	2.75	1.48 – 5.12
C12 (helmet or seat belt)	50	4.7	5	7.6	1.64	0.63 – 4.25
C13 (highway)	3	1.2	52	5.9	5.02	1.55 – 16.23
C14 (fine)	51	4.7	4	10.3	2.29	0.78 – 6.70
C17 (drunkenness)	51	4.7	4	14.8	3.53	1.18 – 10.59
C18 (pedestrian crossing)	30	4.1	25	6.6	1.66	0.96 – 2.86
C19 (driving fast)	45	4.7	10	6.1	1.29	0.64 – 2.62
C20 (distraction)	37	4.1	18	8.6	2.19	1.22 – 3.94
C21 (smoke)	49	4.8	6	6.6	1.40	0.58 – 3.37
C22 (listening radio)	4	1.3	51	6.3	5.18	1.86 – 14.46
C23 (changing CD)	26	3.7	29	7.1	1.98	1.15 – 3.42
C24 (eating)	40	4.2	15	9.0	2.25	1.21 – 4.18
C25 (no rest)	31	3.5	24	10.5	3.22	1.85 – 5.61
C26 (beeping horn)	43	4.4	12	9.3	2.25	1.15 – 4.38
C27 (discuss)	45	4.6	10	6.9	1.52	0.75 – 3.09
C28 (overtake a car)	49	4.7	6	8.1	1.78	0.74 – 4.31

* Percentages in rows: frequency of drivers who have suffered an accident according to be / not to be involved in each driving circumstance

Table 59.d: Logistic regression: association between to have suffered an accident and number of driving circumstances in last month

NUMBER OF CIRCUMSTANCES	DRIVERS WHO HAVE SUFFERED AN ACCIDENT (n=55)			
	N	%*	OR	95% CI
0 – 1 ¹ (n=311)	3	0.9	1.00	Reference
2 – 3 (n=294)	12	4.1	4.37	1.22 – 15.64
4 – 6 (n= 326)	18	5.5	6.00	1.75 – 20.58
> 6 (n=183)	22	12.0	14.03	4.14 – 47.58

* Percentages in rows: frequency of drivers who have suffered an accident according to number of driving circumstance

1: Reference category (independent variable): 0 - 1 driving circumstances

Table 59.e: Bivariate logistic regression. Effect of each subscale score from factorial and Mokken analysis on the frequency of accident

FREQUENCY OF ACCIDENT		
Factorial analysis	OR	95% CI
F1	1.84	1.39-2.45
F2	1.61	1.35-1.92
F3	1.43	1.18-1.72
F4	1.65	1.13-2.41
F5	1.50	1.10-2.04
F6	1.22	0.58-2.53
The Mokken 's scales	OR	95% CI
First	1.35	1.22-1.51
Second	1.37	1.20-1.57

Table 60: Logistic regression: association between gender and license duration as a car driver

LICENSE DURATION (years)	GENDER			
	Females ¹ (n=710)	Males (n=274)		
	%*	%*	OR	95% CI
< = 1 ²	16.1	12.8	1	Reference
2 - 3	41.9	30.3	0.91	0.58 – 1.42
4 - 5	29.4	33.6	1.43	0.91 – 2.25
> = 6	12.5	23.4	2.34	1.42 – 3.84

*Percentages in rows: distribution of license duration according to gender

Reference categories:

1: Females (independent variable)

2: License duration < =1 year (dependent variable)

Table 61: Multinomial logistic regression: association between intensity of exposure and age, gender and license duration as a car driver

	¹ < 500 Km/year (n=325)	500 – 999 Km/year (n=197)	1000 – 4999 Km/year (n=205)	> = 5000 Km/year (n=309)						
AGE (years)	% [*]	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI
< = 20 ² (n=182)	42.9	24.7	1	Reference	15.4	1	Reference	17.0	1	Reference
21 – 22 (n=329)	32.8	20.7	1.09	0.68 – 1.76	20.7	1.75	1.03 – 2.97	25.8	1.98	1.19 – 3.28
23 – 24 (n=323)	32.8	17.0	0.89	0.55 – 1.47	23.2	1.97	1.17 – 3.33	26.9	2.06	1.25 – 3.42
> = 25 (n=202)	16.3	14.4	1.52	0.82 – 2.83	16.8	2.87	1.51 – 5.47	52.5	8.08	4.57 – 14.30
GENDER	% [*]	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI
Females ²	37.2	19.3	1	Reference	18.6	1	Reference	24.8	1	Reference
Males	15.2	17.6	2.22	1.43-3.46	21.9	2.89	1.88-4.43	45.3	4.47	3.05-6.54
LICENSE DURATION (years)	% [*]	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI
< = 1 ² (n=149)	48.3	23.5	1	Reference	14.7	1	Reference	13.4	1	Reference
2 – 3 (n=381)	37.5	19.2	1.05	0.64 – 1.72	21.3	1.85	1.07 – 3.21	22.0	2.11	1.20 – 3.71
4 – 5 (n=302)	20.9	21.8	2.15	1.26 – 3.67	24.5	3.84	2.14 – 6.89	32.8	5.65	3.14 – 10.18
> = 6 (n=154)	13.6	11.7	1.76	0.83 – 3.72	13.6	3.27	1.51 – 7.07	61.0	16.11	8.12 – 31.96

*Percentages in rows: distribution of intensity of exposure according to age, gender and license duration

References categories:

1: Exposure < 500 Km/year (dependent variable)

2: Age < = 20, females and license duration < = 1 year (independents variables)

Table 62: Multinomial logistic regression: association between perceived speed and age, gender and license duration as a car driver

	MUCH SLOWER / SLOWER ¹		SIMILAR SPEED		FASTER / MUCH FASTER		
AGE (years)	% [*]	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI
< = 20 ² (n=170)	40,6	42,3	1,00	Reference	17,1	1,00	Reference
21 – 22 (n=315)	33,3	47,3	1,35	0,89 – 2,06	19,4	1,38	0,81 – 2,36
23 – 24 (n=308)	37,3	46,4	1,19	0,79 – 1,79	16,2	1,03	0,59 – 2,79
> = 25 (n=194)	31,9	42,8	1,28	0,80 – 2,04	25,3	1,88	1,06 – 3,33
GENDER	% [*]	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI
Females ² (n=710)	41,5	44,4	1	Reference	14,0	1	Reference
Males (n=274)	21,5	47,8	2,08	1,48 – 2,90	30,7	4,23	2,85 – 6,25
LICENSE DURATION (years)	% [*]	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI
< =1 ² (n=147)	46,3	44,2	1	Reference	9,5	1	Reference
2 – 3 (n=378)	37,6	46,8	1,30	0,87 – 1,95	15,6	2,02	1,05 – 3,87
4 – 5 (n=298)	30,2	46,3	1,60	1,04 – 2,47	23,5	3,78	1,96 – 7,27
> = 6 (n=153)	30,1	41,8	1,45	0,87 – 2,42	28,1	4,54	2,23 – 9,23

*Percentages in rows: distribution of perceived speed according to age, gender and license duration

References categories:

1: Perceived speed: Much slower / slower (dependent variable)

2: Age < = 20, females and license duration < = 1 year (independents variables)

Table 63: Multinomial logistic regression: association between perceive quality and age, gender and license duration as a car driver

	NOT TOO BAD /BAD ¹		NORMAL		GOOD / EXCELLENT		
AGE (years)	% [*]	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI
< = 20 ² (n=167)	8.4	48.5	1.00	Reference	43.1	1.00	Reference
21 – 22 (n=314)	7.32	42.4	1.00	0.49-2.05	50.3	1.34	0.65-2.65
23 – 24 (n=306)	5.6	39.5	1.23	0.57-2.63	54.9	1.92	0.90-4.11
> = 25 (n=192)	4.7	31.8	1.18	0.48-2.89	63.5	2.64	1.09-6.40
GENDER	% [*]	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI
Females ² (n=710)	8.1	44.5	1.00	Reference	47.4	1.00	Reference
Males (n=274)	2.4	29.8	2.28	1.01-5.15	67.8	4.86	2.18-10.83
LICENSE DURATION (years)	% [*]	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI
< = 1 ² (n=147)	7.3	56.1	1.00	Reference	36.5	1.00	Reference
2 – 3 (n=378)	7.3	44.7	0.81	0.39-1.72	48.0	1.34	0.63-2.88
4 – 5 (n=298)	6.0	35.5	0.78	0.35-1.74	58.5	1.98	0.88-4.45
> = 6 (n=153)	3.3	24.7	0.98	0.32-3.02	72.0	4.40	1.46-13.30

*Percentages in rows: distribution of perceived quality according to age, gender and license duration

References categories:

1: Perceived quality: Not too bad / bad (dependent variable)

2: Age < = 20, females and license duration < = 1 year (independents variables)

Table 64: Logistic regression: association between not use seat belt and age, gender and license duration as a car driver

VARIABLES	NOT USE ALWAYS SEAT BELT ON HIHWAY				VARIABLES	NOT USE ALWAYS SEAT BELT IN CITY			
	N	% [*]	OR	95% CI		N	% [*]	OR	95% CI
AGE (years)					AGE (years)				
< = 20 ¹ (n=174)	7	4.0	1.00	Reference	< = 20 ¹ (n=175)	23	13.1	1.00	Reference
21 – 22 (n=320)	11	3.4	0.85	0.23 – 2.23	21 – 22 (n=325)	41	12.6	0.95	0.55 – 1.64
23 – 24 (n=309)	10	3.2	0.79	0.29 – 2.13	23 – 24 (n=317)	31	9.8	0.71	0.40 – 1.27
> = 25 (n=194)	1	0.5	0.12	0.01 – 1.01	> = 25 (n=197)	13	6.6	0.46	0.22 – 0.95
GENDER	N	%[*]	OR	95% CI	GENDER	N	%[*]	OR	95% CI
Females ¹ (n=771)	19	2.5	1.00	Reference	Females ¹ (n=785)	71	9.0	1.00	Reference
Males (n= 289)	10	3.5	1.42	0.65 – 3.09	Males (n= 292)	42	14.4	1.69	1.12 – 2.54
LICENSE DURATION (years)	N	%[*]	OR	95% CI	LICENSE DURATION (years)	N	%[*]	OR	95% CI
< = 1 ¹ (n=146)	8	5.5	1.00	Reference	< =1 ¹ (n=148)	21	14.2	1.00	Reference
2 – 3 (n=370)	8	2.2	0.38	0.14 – 1.04	2 – 3 (n=376)	37	9.8	0.66	0.37 – 1.17
4 – 5 (n=290)	8	2.8	0.49	0.18 – 1.33	4 – 5 (n=296)	33	11.1	0.76	0.42 – 1.36
> = 6 (n=148)	3	2.0	0.35	0.09 – 1.37	> = 6 (n=151)	11	7.3	0.48	0.22 – 1.03

*Percentages in rows: frequency of not use always seat belt according to age, gender and license duration

Reference category:

1: Age < = 20, females and license duration < = 1 year (independents variables)

Table 65: Logistic regression: association between gender and to be involved in each driving circumstances in last month

DRIVING CIRCUMSTANCES	FEMALES (n=806)		MALES (n=296)			
	N	%*	N	%*	OR	95% CI
C1 (night)	607	75.3	269	90.8	3.26	2.13 – 5.00
C2 (speed)	310	38.5	207	69.9	3.72	2.79 – 4.95
C3 (drowsy)	151	18.7	84	28.4	1.72	1.26 – 2.34
C4 (traffic light)	107	13.3	89	30.0	2.81	2.04 – 3.87
C5 (alcohol)	82	10.2	77	26.0	3.11	2.19 – 4.38
C6 (drive alone)	599	74.3	267	90.2	3.18	2.10 – 4.81
C7 (drugs use)	15	1.9	10	3.4	1.84	0.19 – 4.15
C8 (rain. snow. fog)	549	68.1	244	82.4	2.19	1.57 – 3.06
C9 (mobile phone)	170	21.1	99	33.4	1.88	1.39 – 2.52
C10 (no STOP)	74	9.2	67	22.6	2.89	2.01 – 4.15
C12 (helmet or seat belt)	33	4.1	32	10.8	2.84	1.71 – 4.71
C13 (highway)	604	74.9	259	87.5	2.34	1.60 – 3.42
C14 (fine)	22	2.7	17	5.74	2.17	1.14 – 4.15
C17 (drunkenness)	7	0.8	19	6.42	7.83	3.25 – 18.82
C18 (pedestrian crossing)	239	29.6	135	45.6	1.98	1.51 – 2.62
C19 (driving fast)	97	12.0	65	21.9	2.06	1.45 – 2.91
C20 (distraction)	123	13.3	86	29.0	2.27	1.66 – 3.12
C21 (smoke)	59	7.3	32	10.8	1.53	0.98 -2.41
C22 (listening radio)	557	69.1	240	81.1	1.91	1.38 – 2.65
C23 (changing CD)	268	33.2	139	46.9	1.78	1.55 – 2.33
C24 (eating)	116	14.4	47	15.8	1.12	0.78 – 1.62
C25 (no rest)	120	14.9	107	36.1	3.24	2.38 – 4.39
C26 (beeping horn)	83	10.3	45	15.2	1.56	1.06 – 2.30
C27 (discuss)	100	12.4	41	13.8	1.13	0.76 – 1.67
C28 (overtake a car)	34	4.2	39	13.2	3.44	2.13 – 5.58

*Percentages in rows: frequency of to be involved in each driving circumstance by gender

Table 66: Logistic regression: association between to be involved in each driving circumstance in last month and age

DRIVING CIRCUMSTANCES	< = 20 years ¹ (n=182)	21 – 22 years (n=329)			23 – 24 years (n=323)			> = 25 years (n=202)		
	% [*]	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI	% [*]	OR	95% CI
C1 (night)	70.3	81.2	1.82	1.19 – 2.76	78.9	1.58	1.04 – 2.39	84.2	2.24	1.36 – 3.67
C2 (speed)	41.8	49.8	1.38	0.96 – 1.99	43.6	1.01	0.78 – 1.56	52.5	1.54	1.02 – 2.31
C3 (drowsy)	18.7	19.8	1.07	0.66 – 1.69	21.9	1.23	0.77 – 1.93	24.7	1.43	0.87 – 2.34
C4 (traffic light)	15.9	20.1	1.32	0.82 – 2.14	16.7	1.05	0.64 – 1.73	18.8	1.22	0.72 – 2.07
C5 (alcohol)	11.5	14.3	1.27	0.74 – 2.21	12.7	1.11	0.63 – 1.95	22.3	2.19	1.25 – 3.85
C6 (drive alone)	67.6	77.2	1.62	1.08 – 2.43	79.6	1.86	1.23 – 2.81	86.1	2.98	1.79 – 4.94
C7 (drugs use)	2.7	1.2	0.43	0.11 – 1.64	2.2	0.78	0.24 – 2.51	3.5	1.27	0.39 – 4.08
C8 (rain. snow. fog)	69.2	71.1	1.09	0.73 – 1.62	69.4	0.99	0.66 – 1.46	78.7	1.64	1.04 – 2.61
C9 (mobile phone)	20.8	23.7	1.18	0.76 – 1.82	23.8	1.18	0.76 – 1.84	30.2	1.64	1.03 – 2.61
C10 (no STOP)	14.8	15.8	1.08	0.65 – 1.78	11.1	0.72	0.42 – 1.23	10.9	0.70	0.38 – 1.28
C12 (helmet or seat belt)	7.7	7.6	0.98	0.49 – 1.95	4.9	0.62	0.29 – 1.31	3.9	0.49	0.20 – 1.21
C13 (highway)	73.1	79.9	1.46	0.96 – 2.24	75.8	1.15	0.76 – 1.75	85.1	2.11	1.27 – 3.51
C14 (fine)	2.2	3.0	1.39	0.43 – 4.51	3.7	1.71	0.54 – 5.40	4.9	2.31	0.71 – 7.52
C17 (drunkenness)	2.2	1.5	0.68	0.18 – 2.58	2.5	1.13	0.33 – 3.80	4.5	2.07	0.62 – 6.85
C18 (pedestrian crossing)	37.9	37.9	1.00	0.69 – 1.46	31.3	0.74	0.51 – 1.09	29.7	0.69	0.45 – 1.06
C19 (driving fast)	13.7	16.4	1.23	0.73 – 2.06	12.7	0.91	0.53 – 1.55	16.8	1.27	0.72 – 2.22
C20 (distraction)	17.6	22.2	1.33	0.84 – 2.12	15.8	0.87	0.54 – 1.43	21.8	1.30	0.79 – 2.17
C21 (smoke)	6.0	6.9	1.16	0.56 – 2.45	7.1	1.19	0.57 – 2.50	14.8	2.71	1.32 – 5.58
C22 (listening radio)	66.5	72.0	1.29	0.87 – 1.92	73.9	1.43	0.96 – 2.13	74.7	1.49	0.96 – 2.32
C23 (changing CD)	34.6	34.9	1.06	0.72 – 1.54	34.9	1.02	0.69 – 1.48	42.6	1.40	0.93 – 2.12
C24 (eating)	12.1	16.1	1.39	0.82 – 2.38	14.2	1.21	0.70 – 2.08	16.3	1.42	0.79 – 2.54
C25 (no rest)	10.9	19.8	1.99	1.16 – 3.41	20.4	2.08	1.21 – 3.56	32.2	3.84	2.21 – 6.66
C26 (beeping horn)	12.1	12.2	1.00	0.58 – 1.75	9.3	0.74	0.45 – 1.33	15.3	1.32	0.73 – 2.37
C27 (discuss)	15.9	13.1	0.79	0.47 – 1.32	10.8	0.64	0.37 – 1.09	12.4	0.74	0.42 – 1.32
C28 (overtake a car)	8.2	6.9	0.84	0.42 – 1.64	6.2	0.73	0.36 – 1.47	6.8	0.70	0.32 – 1.54

* Percentages in rows: frequency of to be involved in each driving circumstance for each age category
Reference category of exposure: age < = 20 years (independent variable)

Table 67: Logistic regression: association between to be involved in each driving circumstance in last month and license duration

DRIVING CIRCUMSTANCES	<= 1 year ¹	2 – 3 years			4 – 5 years			> = 6 years		
	%*	%*	OR	95% CI	%*	OR	95% CI	%*	OR	95% CI
C1 (night)	71.8	82.1	1.81	1.16 – 2.81	84.1	2.08	1.29 – 3.33	88.9	3.16	1.70 – 5.86
C2 (speed)	38.9	43.8	1.22	0.82 – 1.80	56.6	2.05	1.37 – 3.06	55.2	1.93	1.22 – 3.05
C3 (drowsy)	14.4	19.2	1.53	0.89 – 2.61	26.8	2.36	1.38 – 4.04	29.9	2.75	1.53 – 4.92
C4 (traffic light)	11.4	20.2	1.97	1.12 – 3.45	20.2	1.96	1.10 – 3.50	20.1	1.96	1.03 – 3.71
C5 (alcohol)	10.7	11.8	1.11	0.61 – 2.04	16.2	1.61	0.88 – 2.94	27.3	3.12	1.66 – 5.84
C6 (drive alone)	63.1	80.3	2.39	1.57 – 3.62	86.1	3.62	2.27 – 5.77	92.9	7.61	3.78 – 15.28
C7 (drugs use)	2.0	1.8	0.91	0.23 – 3.57	2.6	1.32	0.35 – 5.06	3.2	1.63	0.38 – 6.96
C8 (rain. snow. fog)	66.4	72.9	1.36	0.91 – 2.05	76.1	1.61	1.05 – 2.48	84.2	2.73	1.57 – 4.75
C9 (mobile phone)	17.4	21.3	1.28	0.78 – 2.08	31.1	2.14	1.31 – 3.48	33.1	2.34	1.36 – 4.02
C10 (no STOP)	14.8	14.2	0.95	0.56 – 1.63	13.2	0.88	0.50 – 1.54	13.6	0.91	0.48 – 1.74
C12 (helmet or seat belt)	8.0	6.0	0.73	0.35 – 1.51	6.9	0.85	0.41 – 1.78	4.5	0.45	0.21 – 1.42
C13 (highway)	77.2	79.8	1.17	0.74 – 1.84	82.4	1.39	0.86 – 2.25	89.6	2.55	1.34 – 4.85
C14 (fine)	1.3	3.1	2.39	0.53 – 10.81	4.9	3.84	0.87 – 17.02	4.5	3.50	0.71 – 17.13
C17 (drunkenness)	2.7	1.3	0.48	0.13 -1.82	2.6	0.99	0.29 – 3.33	5.2	1.99	0.58 – 6.74
C18 (pedestrian crossing)	36.9	36.7	0.99	0.67 – 1.47	36.7	0.99	0.66 – 1.49	29.9	0.73	0.45 – 1.17
C19 (driving fast)	13.4	14.4	1.09	0.63 – 1.89	16.9	1.31	0.75 – 2.29	15.6	1.19	0.63 – 2.26
C20 (distraction)	14.8	18.4	1.29	0.77 – 2.19	20.5	1.49	0.88 – 2.54	26.6	2.09	1.18 – 3.73
C21 (smoke)	6.7	7.1	1.06	0.49 – 2.25	8.3	1.25	0.59 – 2.68	15.6	2.57	1.18 – 5.57
C22 (listening radio)	62.4	73.2	1.65	1.10 – 2.46	80.8	2.53	1.63 – 3.92	82.5	2.83	1.66 – 4.82
C23 (changing CD)	28.2	32.5	1.23	0.81 – 1.86	46.4	2.20	1.44 – 3.36	46.1	2.18	1.35 – 3.51
C24 (eating)	8.0	14.2	1.88	0.98 – 3.63	18.9	2.66	1.38 – 5.12	20.1	2.88	1.41 – 5.85
C25 (no rest)	7.4	17.6	2.68	1.37 – 5.22	25.5	4.29	2.20 – 8.26	37.7	7.58	3.78 – 15.19
C26 (beeping horn)	8.7	11.8	1.40	0.73 – 2.68	13.6	1.64	0.85 – 3.17	15.6	1.93	0.94 – 3.95
C27 (discuss)	15.4	13.1	0.83	0.48 – 1.41	13.6	0.86	0.49 – 1.49	11.7	0.72	0.37 – 1.41
C28 (overtake a car)	5.4	6.0	1.13	0.49 – 2.59	9.3	1.80	0.79 – 4.05	7.1	1.35	0.53 – 3.47

* Percentages in rows: frequency of to be involved in each driving circumstance for each license duration category
Reference category of exposure: license duration <= 1 year (independent variable)

Table 68: Multiple linear regression: association between average of driving circumstances in last month according to age, gender and license duration

VARIABLE	CATEGORIES	AVERAGE OF DRIVING CIRCUMSTANCES	SD	p
AGE (year)	< = 20	3.32	3.06	0.031
	21 - 22	3.75	3.04	
	23 - 24	3.47	2.97	
	> = 25	4.14	3.05	
GENDER	Females	5.15	3.28	<0.001
	Males	3.08	2.66	
LICENSE DURATION (year)	< = 1	2.91	2.76	<0.001
	2 - 3	3.48	2.88	
	4 - 5	4.27	3.08	
	> = 6	4.62	3.05	

Table 69: Simple lineal regression: effect of female gender on subscales scores from factorial and the Mokken analysis

FACTORIAL Analysis	FEMALES*	
	Coefficient	95% CI
F1	-1.02	-1.26; -0.77
F2	-0.58	-0.76; -0.41
F3	-0.70	-0.85; -0.55
F4	-0.28	-0.36; -0.21
F5	-0.18	-0.27; -0.09
F6	-0.05	-0.10; -0.01
The Mokken's scales		
First	-1.36	-1.65; -1.07
Second	-1.28	-1.56; -1.01

*Reference category: males

Table 70: Simple lineal regression: effect of age on subscales scores from factorial and Mokken

FACTORIAL ANALYSIS	AGE GROUPS (Independent categorical variable)*					
	21-22 years		23-24 years		>24 years	
	Coefficient	95% CI	Coefficient	95% CI	Coefficient	95% CI
F1	0.43	0.08; 0.77	0.33	-0.02; 0.67	0.73	0.35; 1.11
F2	0.18	-0.06; 0.42	0.18	-0.06; 0.42	0.49	0.22; 0.75
F3	0.12	-0.09; 0.34	-0.12	-0.34; 0.09	-0.02	-0.26; 0.22
F4	0.02	-0.08; 0.12	-0.01	-0.11; 0.09	0.09	-0.02; 0.20
F5	-0.03	-0.16; 0.09	-0.08	-0.21; 0.04	0.00	-0.13; 0.14
F6	-0.01	-0.07; 0.06	0.00	-0.06; 0.67	0.10	0.03; 0.16
Mokken's scales	Coefficient	95% CI	Coefficient	95% CI	Coefficient	95% CI
First	0.38	-0.03; 0.79	0.28	-0.13; 0.69	0.93	0.48; 1.38
Second	0.37	-0.02; 0.77	0.10	-0.29; 0.50	0.55	0.12; 0.99

*Reference category: age < 21 year

Table 71: Simple lineal regression: effect of license duration on subscales scores from factorial and Mokken

FACTORIAL ANALYSIS	LICENSE DURATION (Independent categorical variable)*					
	2 – 3 years		4 – 5 years		> 5 years	
	Coefficient	95% CI	Coefficient	95% CI	Coefficient	95% CI
F1	0.52	0.20; 0.85	0.86	0.53; 1.20	1.14	0.75; 1.52
F2	0.30	0.05; 0.55	0.74	0.49; 1.00	0.92	0.63; 1.22
F3	0.13	-0.10; 0.35	0.16	-0.07; 0.40	0.15	-0.12; 0.42
F4	-0.02	-0.13; 0.08	0.04	-0.07; 0.15	0.15	0.03; 0.30
F5	0.03	-0.10; 0.17	0.11	-0.03; 0.24	0.08	-0.08; 0.24
F6	0.00	-0.06; 0.07	0.02	-0.05; 0.09	0.10	0.02; 0.18
Mokken's scales	Coefficient	95% CI	Coefficient	95% CI	Coefficient	95% CI
First	0.50	0.08; 0.92	1.19	0.76; 1.62	1.56	1.07; 2.46
Second	0.50	0.12; 0.89	0.74	0.34; 1.14	1.04	0.58; 1.49

*Reference category: license duration < 2 year

Table 72: Logistic regression: association between to have suffered an accident according to age, gender and license duration as a car

GENDER	DRIVERS WHO HAVE SUFFERED AN ACCIDENT			
	N	% [†]	OR	95% CI
Females ¹ (n=806)	41	5.0	1.00	Reference
Males (n=296)	14	4.7	0.93	0.50 – 1.73
AGE (year)	N	% [†]	OR	95% CI
< = 20 ¹ (n=182)	9	4.9	1.00	Reference
21 – 22 (n=329)	16	4.9	0.98	0.42 – 2.27
23 – 24 (n=323)	14	4.3	0.87	0.36 – 2.05
> = 25 (n=202)	10	4.9	1.00	0.39 – 2.52
LICENSE DURATION (year)	N	% [†]	OR	95% CI
< = 1 ¹ (n=149)	8	5.4	1.00	Reference
2 – 3 (n=381)	20	5.2	0.97	0.42 – 2.26
4 – 5 (n=302)	11	3.6	0.67	0.26 – 1.69
> = 6 (n=986)	10	6.5	1.22	0.47 – 3.19

*Percentages in rows: frequency of drivers who have suffered an accident according to age, gender and license duration

1: Category references of exposure (independent variables): females, age < = 20 and license duration < =1

Table 73: Multinomial logistic regression: adjusted association between intensity of exposure, gender, age and license duration

VARIABLES	CATEGORIES	INTENSITY OF EXPOSURE (Km/year) ¹					
		500 – 999		1000 – 4999		> = 5000	
		ORa	95% CI	ORa	95% CI	ORa	95% CI
GENDER	Females ²	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Males	2.08	1.29 - 3.32	2.76	1.75 - 4.35	4.06	2.65 - 6.20
AGE (years)	< = 20 ²	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	21 - 22	0.72	0.40 – 1.28	1.06	0.57 – 1.99	0.94	0.50 – 1.74
	23 - 24	0.39	0.21 – 0.75	0.84	0.43 – 1.63	0.57	0.29 – 1.11
	> = 25	0.77	0.32 – 1.83	1.41	0.58 – 3.39	1.49	0.65 – 3.42
LICENSE DURATION (years)	< = 1 ²	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	2 - 3	1.36	0.77 – 2.41	1.94	1.04 – 3.61	2.47	1.29 – 4.71
	4 - 5	3.62	1.83 – 7.17	4.05	1.98 – 8.26	7.32	3.52 – 15.21
	> = 6	2.15	0.79 – 5.87	2.46	0.91 – 6.63	11.05	4.41 – 27.70

Reference categories:

1: Intensity of exposure < 500 Km/year (dependent variable)

2: Females, age < = 20 and license duration < = 1 (independent variables)

N=984

Table 74: Multinomial logistic regression: adjusted association between perceived speed intensity of exposure, gender, age and license duration

VARIABLES	CATEGORIES	PERCEIVED SPEED ¹			
		Similar speed		Much faster / faster	
		ORa	95% CI	ORa	95% CI
EXPOSURE (Km/year)	<500 ²	1.00	Reference	1.00	Reference
	500-999	1.70	1.14 – 2.52	3.78	1.78 – 8.02
	1000-4999	3.60	2.35 – 5.53	10.23	4.87 – 21.47
	> = 5000	4.60	2.95 – 7.15	26.88	13.15 – 54.95
GENDER	Females ²	1.00	Reference	1.00	Reference
	Males	1.60	1.11 – 2.32	2.82	1.80 - 4.41
AGE (years)	< = 20 ²	1.00	Reference	1.00	Reference
	21 - 22	1.09	0.66 – 1.80	0.51	0.24 – 1.06
	23 - 24	0.89	0.52 – 1.53	0.26	0.11 – 0.58
	> = 25	0.77	0.39 – 1.53	0.19	0.07 – 0.54
LICENSE DURATION (years)	≤ 1 ²	1.00	Reference	1.00	Reference
	2 - 3	1.14	0.71 – 1.86	2.56	1.13 – 5.78
	4 - 5	1.24	0.70 – 2.19	4.96	1.96 – 12.59
	> = 6	0.95	0.45 – 2.01	4.52	1.43 – 14.25

Reference categories:

1: Perceived speed much slower / slower (dependent variable)

2: Exposure < 500 Km/year, females, age < = 20 and license duration < = 1 (independent variables)

N= 974

Table 75: Multinomial logistic regression: adjusted association between perceived quality, intensity of exposure, gender, age and license duration

VARIABLES	CATEGORIES	PERCEIVED QUALITY ¹			
		Normal		Good / Excellent	
		ORa	95% CI	ORa	95% CI
EXPOSURE (Km/year)	<500 ²	1.00	Reference	1.00	Reference
	500-999	2.55	1.21 – 5.39	5.17	2.41 -11.11
	1000-4999	9.87	2.30 – 42.29	33.73	7.87 – 144.66
	> = 5000	4.85	1.60 – 14.69	26.22	8.72 – 78.86
GENDER	Females ²	1.00	Reference	1.00	Reference
	Males	1.78	0.72 – 4.41	2.68	1.08 – 6.64
AGE (years)	< = 20 ²	1.00	Reference	1.00	Reference
	21 - 22	1.26	0.54 – 2.93	1.01	0.42 – 2.44
	23 - 24	2.07	0.78 – 5.45	0.76	0.26 – 2.23
	> = 25	1.39	0.39 – 4.92	0.74	0.20 – 2.73
LICENSE DURATION (years)	< = 1 ²	1.00	Reference	1.00	Reference
	2 - 3	0.65	0.28 – 1.53	1.04	0.42 – 2.55
	4 - 5	0.37	0.13 – 1.02	0.76	0.26 – 2.22
	> = 6	0.44	0.09 – 1.95	1.62	0.35 – 7.55

Reference categories:

1: Perceived quality bad / not too bad (dependent variable)

2: Exposure < 500 Km/year, females, age < = 20 and license duration < = 1 (independent variables)

N= 966

Table 76: Logistic regression: adjusted association between not use always seat belt, exposure, gender, age, license duration, perceived speed and perceived quality

VARIABLES	CATEGORIES	NOT USE ALWAYS SEAT BELT			
		On highway (n=750)		In city (n=944)	
		ORa	95% CI	ORa	95% CI
EXPOSURE (Km/year)	<500 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	500-999	0.61	0.19 – 1.92	1.56	0.85 – 2.89
	1000-4999	0.44	0.12 – 1.53	1.04	0.52 – 2.06
	> = 5000	0.74	0.24 – 2.24	1.16	0.59 – 2.27
GENDER	Females ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	Males	1.49	0.62 – 3.56	1.65	1.03 – 2.63
AGE (years)	< = 20 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	21 - 22	1.28	0.38 – 4.32	1.28	0.63 – 2.58
	23 - 24	0.71	0.17 – 2.97	0.79	0.35 – 1.75
	> = 25	--	--	0.39	0.13 – 1.20
LICENSE DURATION (years)	< = 1 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	2 - 3	0.34	0.10 – 1.10	0.64	0.32 – 1.29
	4 - 5	0.55	0.14 – 2.19	0.83	0.37 – 1.87
	> = 6	2.45	0.39 – 15.88	1.02	0.32 – 3.25
PERCEIVED SEED	Much slower/slower ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	Similar speed	5.20	1.45 – 18.68	1.36	0.81 – 2.27
	Much faster/faster	4.63	0.97 – 22.03	1.17	0.58 – 2.34
PERCEIVED QUALITY	Not too bad/bad ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	Normal	1.55	0.19 – 12.98	1.12	0.41 – 3.04
	Good/Excellent	1.23	0.14 – 10.73	0.99	0.35 – 2.78

Reference categories:

1: Independent variables

Table 77: Logistic regression: adjusted association between to be involved in environmental driving circumstances, exposure, gender, age, license duration, perceived speed, perceived quality and seat belt use

VARIABLES	CATEGORIES	ENVIRONMENTAL CIRCUMSTANCES							
		C1 (Night)		C6 (Alone)		C8 (Rain. snow...)		C13 (Highway)	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
EXPOSURE (Km/year)	<500 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	500-999	3.48	2.08 – 5.81	2.70	1.65 – 4.43	1.61	1.05 – 2.45	2.11	1.32 – 3.37
	1000-4999	6.55	3.36 – 12.77	3.29	1.87 – 5.79	4.43	2.59 – 7.58	4.56	2.49 – 8.32
	> = 5000	10.55	4.89 – 22.79	11.34	4.87 – 26.42	6.67	3.66 – 12.18	7.95	3.86 – 16.37
GENDER	Females ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Males	1.36	0.79 – 2.32	1.36	0.79 – 2.33	1.07	0.69 – 1.66	1.11	0.68 – 1.81
AGE (years)	< = 20 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	21 - 22	1.54	0.84 – 2.84	0.76	0.42 – 1.38	0.58	0.33 – 1.01	1.14	0.63 – 2.06
	23 - 24	1.50	0.78 – 2.89	0.94	0.49 – 1.79	0.55	0.30 – 1.01	0.87	0.46 – 1.64
	> = 25	1.02	0.43 – 2.42	0.64	0.27 – 1.49	0.60	0.28 – 1.31	0.82	0.36 – 1.87
LICENSE DURATION (years)	< = 1 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	2 - 3	1.19	0.67 – 2.13	2.53	1.44 – 4.42	1.49	0.88 – 2.55	0.84	0.48 – 1.49
	4 - 5	0.91	0.45 – 1.83	2.95	1.49 – 5.81	1.49	0.79 – 2.79	0.84	0.43 – 1.64
	> = 6	0.88	0.34 – 2.32	4.56	1.63 – 12.77	1.54	0.66 – 3.62	1.09	0.42 – 2.82
PERCEIVED SEED	Much slower/slower ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Similar speed	1.96	1.28 – 3.00	1.63	1.08 – 2.46	1.52	1.06 – 2.19	1.27	0.85 – 1.89
	Much faster/faster	1.85	0.87 – 3.92	2.13	0.95 – 4.78	2.75	1.40 – 5.40	2.23	1.01 – 4.90
PERCEIVED QUALITY	Not too bad/bad ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Normal	1.31	0.70 – 2.43	2.39	1.28 – 4.48	2.12	1.15 – 3.91	0.99	0.53 – 1.84
	Good/Excellent	2.39	1.10 – 4.33	4.06	2.04 – 8.05	3.09	1.62 – 5.92	1.80	0.91 – 3.55
SEAT BELT ON HIGHWAY	Always ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Not always	0.45	0.13 – 1.52	0.74	0.18 – 3.02	0.57	0.18 – 1.79	0.74	0.22 – 2.48
SEAT BELT IN CITY	Always ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Not always	1.27	0.60 – 2.68	2.37	1.04 – 5.38	1.68	0.87 – 3.23	1.12	0.56 – 2.21

Reference categories: 1: Independent variables
N=922

Table 78: Logistic regression: adjusted association between being involved in distracting driving circumstances, exposure, gender, age, license duration, perceived speed, perceived quality and seat belt use

VARIABLES	CATEGORIES	DISTRACTING CIRCUMSTANCES											
		C9 (Mob. phone)		C20 (Distract.)		C21 (Smoke)		C22 (Radio)		C23 (CD)		C24 (Eating)	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
EXPOSURE (Km/year)	<500 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	500-999	3.59	1.97 – 6.55	2.87	1.67 – 4.99	3.67	1.35 – 9.95	1.96	1.27 – 3.02	1.74	1.10 – 2.76	3.28	1.47 – 7.31
	1000-4999	2.75	1.48 – 5.09	2.32	1.28 – 4.18	4.33	1.60 – 11.69	3.66	2.20 – 6.08	2.93	1.85 – 4.64	5.33	2.45 – 11.59
	> = 5000	6.12	3.37 – 11.08	4.06	2.29 – 7.18	5.74	2.15 – 15.31	5.76	3.28 – 10.12	4.15	2.61 – 6.59	8.73	4.06 – 18.75
GENDER	Females ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Males	0.89	0.62 – 1.29	1.66	1.15 – 2.40	0.78	0.46 – 1.31	0.96	0.63 – 1.45	1.08	0.78 – 1.50	0.61	0.40 – 0.94
AGE (years)	< = 20 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	21 - 22	0.79	0.43 – 1.47	0.89	0.49 – 1.63	1.19	0.48 – 2.95	0.73	0.43 – 1.25	0.59	0.35 – 0.99	0.85	0.41 – 1.74
	23 - 24	0.79	0.40 – 1.55	0.55	0.28 – 1.08	1.38	0.52 – 3.67	0.72	0.40 – 1.29	0.51	0.29 – 0.90	0.68	0.31 – 1.49
	> = 25	0.81	0.36 – 1.81	0.37	0.16 – 0.89	2.00	0.65 – 6.19	0.33	0.16 – 0.68	0.52	0.27 – 1.05	0.45	0.17 – 1.21
LICENSE DURATION (years)	< = 1 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	2 - 3	1.15	0.60 – 2.18	1.55	0.81 – 2.96	0.70	0.29 – 1.72	1.40	0.84 – 2.34	1.19	0.69 – 2.03	2.03	0.88 – 4.68
	4 - 5	1.54	0.74 – 3.18	2.00	0.95 – 4.24	0.57	0.21 – 1.59	2.09	1.14 – 3.86	2.09	1.13 – 3.84	2.29	0.89 – 5.86
	> = 6	1.35	0.55 – 3.30	3.59	1.39 – 9.26	0.81	0.24 – 2.73	2.86	1.25 – 6.52	1.71	0.79 – 3.71	3.35	1.08 – 10.42
PERCEIVED SEED	Much slower/slower ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Similar speed	1.80	1.16 – 2.81	1.00	0.66 – 1.53	1.12	0.59 – 2.11	1.29	0.89 – 1.85	1.46	1.02 – 2.08	2.05	1.19 – 3.52
	Much faster/faster	4.29	2.56 – 7.17	1.21	0.72 – 2.02	2.22	1.10 – 4.46	1.46	0.81 – 2.63	2.34	1.49 – 3.68	2.63	1.41 – 4.89
PERCEIVED QUALITY	Not too bad/bad ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Normal	1.49	0.49 – 4.55	0.61	0.29 – 1.28	1.05	0.22 – 4.87	1.20	0.66 – 2.18	0.93	0.45 – 1.91	0.86	0.27 – 2.71
	Good/Excellent	2.27	0.75 – 6.92	0.36	0.17 – 0.79	1.25	0.27 – 5.73	1.85	0.98 – 3.48	1.22	0.59 2.52	0.80	0.25 – 2.52
SEAT BELT ON HIGHWAY	Always ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Not always	2.17	0.74 – 6.35	1.34	0.44 – 4.06	0.52	0.10 – 2.67	0.43	0.15 – 1.24	1.39	0.51 – 3.79	0.69	0.17 – 2.83
SEAT BELT IN CITY	Always ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Not always	2.89	1.69 – 4.94	0.95	0.53 – 1.71	2.63	1.33 – 5.18	1.12	0.61 – 2.05	1.10	0.66 – 1.84	1.30	0.68 – 2.49

Reference categories: 1: Independent variables
N=922

Table 79: Logistic regression: adjusted association between being involved in fatigue and sleepiness driving circumstances, exposure, gender, age, license duration, perceived speed, perceived quality and seat belt use

VARIABLES	CATEGORIES	FATIGUE AND SLEEPINESS CIRCUMSTANCES			
		C3 (Drowsy)		C25 (No rest)	
		OR	95% CI	OR	95% CI
EXPOSURE (Km/year)	<500 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	500-999	2.49	1.34 – 4.63	2.39	0.98 – 5.85
	1000-4999	3.55	1.93 – 6.54	8.01	3.57 – 18.00
	> = 5000	6.04	3.32 – 10.97	14.79	6.65 – 32.90
GENDER	Females ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	Males	1.05	0.73 – 1.51	1.79	1.23 – 2.59
AGE (years)	< = 20 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	21 - 22	0.56	0.30 – 1.04	1.09	0.51 – 2.29
	23 - 24	0.59	0.30 – 1.15	1.02	0.46 – 2.28
	> = 25	0.45	0.19 – 1.03	0.94	0.36 – 2.43
LICENSE DURATION (years)	< = 1 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	2 - 3	1.67	0.85 – 3.28	1.98	0.85 – 4.66
	4 - 5	2.09	0.97 – 4.53	2.36	0.93 – 5.99
	> = 6	2.54	0.99 – 6.47	3.03	1.02 – 8.99
PERCEIVED SEED	Much slower/slower ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	Similar speed	1.82	1.17 – 2.84	1.13	0.69 – 1.84
	Much faster/faster	2.25	1.33 – 3.78	1.87	1.08 – 3.22
PERCEIVED QUALITY	Not too bad/bad ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	Normal	0.45	0.19 – 1.05	1.81	0.39 – 8.47
	Good/Excellent	0.64	0.27 – 1.48	2.35	0.51 – 10.91
SEAT BELT ON HIGHWAY	Always ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	Not always	0.85	0.27 – 2.67	1.31	0.35 – 4.88
SEAT BELT IN CITY	Always ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	Not always	1.41	0.80 – 2.47	1.16	0.61 – 2.19

Reference categories: 1: Independent variables
N=922

Table 80: Logistic regression: adjusted association between being involved in offenders driving circumstances, exposure, gender, age, license duration, perceived speed, perceived quality and seat belt use

VARIABLES	CATEGORIES	OFFENDERS CIRCUMSTANCES							
		C4 (Traffic-light)		C10 (No STOP)		C14 (Fine)		C18 (Pedestrian)	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
EXPOSURE (Km/year)	<500 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	500-999	1.69	0.95 – 3.00	1.40	0.72 – 2.71	3.63	0.36 – 36.60	1.32	0.86 – 2.03
	1000-4999	1.87	1.04 – 3.33	2.04	1.07 – 3.89	2.03	0.17 – 24.07	2.11	1.37 – 3.25
	> = 5000	2.32	1.31 – 4.11	2.29	1.21 – 4.37	18.97	2.26 – 158.83	2.11	1.36 – 3.28
GENDER	Females ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Males	1.92	1.33 – 2.77	2.61	1.72 – 3.95	0.98	0.45 – 2.13	1.78	1.28 – 2.43
AGE (years)	< = 20 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	21 - 22	0.85	0.46 – 1.58	0.85	0.44 – 1.64	1.31	0.26 – 6.55	0.77	0.47 – 1.24
	23 - 24	0.76	0.38 – 1.50	0.56	0.27 – 1.19	1.92	0.36 – 10.14	0.58	0.35 – 0.99
	> = 25	0.81	0.35 – 1.88	0.39	0.15 – 1.07	2.48	0.35 – 17.41	0.50	0.26 – 0.99
LICENSE DURATION (years)	< = 1 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	2 - 3	2.11	1.06 – 4.21	1.02	0.52 – 1.99	1.03	0.18 – 5.89	1.09	0.67 – 1.77
	4 - 5	1.91	0.87 – 4.19	1.00	0.45 – 2.24	1.19	0.18 – 7.71	1.15	0.66 – 2.03
	> = 6	1.57	0.59 – 4.15	1.22	0.42 – 3.57	0.58	0.62 – 5.32	0.85	0.40 – 1.80
PERCEIVED SEED	Much slower/slower ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Similar speed	0.99	0.64 – 1.53	1.23	0.74 – 2.03	1.22	0.37 – 4.05	1.13	0.81 – 1.59
	Much faster/faster	1.48	0.88 – 2.49	1.56	0.85 – 2.85	2.73	0.82 – 9.13	1.26	0.81 – 1.97
PERCEIVED QUALITY	Not too bad/bad ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Normal	0.99	0.39 – 2.52	0.77	0.29 – 1.99	--	--	1.59	0.79 – 3.18
	Good/Excellent	1.32	0.52 – 3.38	0.66	0.25 – 1.75	--	--	1.28	0.63 – 2.61
SEAT BELT ON HIGHWAY	Always ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Not always	1.97	0.68 – 5.75	1.90	0.64 – 5.68	1.72	0.32 – 9.43	1.03	0.39 – 2.70
SEAT BELT IN CITY	Always ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Not always	1.26	0.71 – 2.25	1.24	0.65 – 2.35	3.37	1.23 – 9.26	0.94	0.57 – 1.55

Reference categories: 1: Independent variables
N=922

Table 81: Logistic regression: adjusted association between being involved in aggressiveness driving circumstances, exposure, gender, age, license duration, perceived speed, perceived quality and seat belt use

VARIABLES	CATEGORIES	AGGRESSIVENESS CIRCUMSTANCES					
		C26 (Beeping)		C27 (Discuss)		C28 (Overtake)	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
EXPOSURE (Km/year)	<500 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	500-999	1.59	0.75 – 3.37	0.96	0.47 – 1.98	1.39	0.47 – 4.10
	1000-4999	1.39	0.65 – 2.98	1.73	0.89 – 3.36	1.65	0.58 – 4.68
	> = 5000	2.29	1.11 – 4.73	3.00	1.59 – 5.65	1.78	0.64 – 4.92
GENDER	Females ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Males	0.95	0.59 – 1.49	0.81	0.51 – 1.27	2.13	1.21 – 3.74
AGE (years)	< = 20 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	21 - 22	0.73	0.35 – 1.54	0.65	0.34 – 1.27	0.50	0.19 – 1.29
	23 - 24	0.54	0.23 – 1.24	0.61	0.29 – 1.27	0.45	0.16 - 1.29
	> = 25	0.85	0.31 – 2.33	0.69	0.27 – 1.75	0.38	0.09 – 1.61
LICENSE DURATION (years)	< = 1 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	2 - 3	1.54	0.67 – 3.55	0.72	0.37 – 1.40	1.16	0.41 – 3.28
	4 - 5	1.82	0.69 4.75	0.73	0.33 – 1.59	1.78	0.53 – 5.96
	> = 6	1.46	0.45 – 4.78	0.41	0.14 – 1.21	1.19	0.23 – 5.99
PERCEIVED SEED	Slower ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Similar speed	1.37	0.75 – 2.49	2.27	1.28 – 4.02	2.27	0.82 – 6.26
	Much faster/faster	3.59	1.87 – 6.89	3.64	1.87 – 7.08	8.09	2.86 – 22.87
PERCEIVED QUALITY	Not too bad/bad ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Normal	3.79	0.49 – 29.00	0.71	0.27 – 1.88	--	--
	Good/Excellent	4.64	0.60 – 35.62	0.66	0.25 – 1.79	--	--
SEAT BELT ON HIGHWAY	Always ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Not always	1.90	0.49 – 7.39	1.77	0.55 – 5.69	1.76	0.34 – 8.95
SEAT BELT IN CITY	Always ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Not always	0.79	0.36 – 1.78	1.12	0.56 – 2.24	0.76	0.27 – 2.17

Reference categories: 1: Independent variables

N=922

Table 82: Logistic regression: adjusted association between being involved in drug use driving circumstances, exposure, gender, age, license duration, perceived speed, perceived quality and seat belt use

VARIABLES	CATEGORIES	DRUG USE CIRCUMSTANCES			
		C5 (Alcohol) n=922		C7 (Drugs) n=937	
		OR	95% CI	OR	95% CI
EXPOSURE (Km/year)	<500 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	500-999	2.65	1.18 – 5.93	2.90	0.53 – 15.96
	1000-4999	4.26	1.97 – 9.23	3.74	0.69 – 20.30
	> = 5000	4.32	2.00 – 9.32	3.21	0.59 – 17.36
GENDER	Females ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	Males	1.73	1.16 – 2.58	0.96	0.37 – 2.45
AGE (years)	< = 20 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	21 - 22	1.03	0.49 – 2.12	0.27	0.05 – 1.43
	23 - 24	0.87	0.39 – 1.94	0.47	0.08 – 2.73
	> = 25	0.83	0.31 – 2.21	0.65	0.08 – 4.96
LICENSE DURATION (years)	< = 1 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	2 - 3	0.88	0.41 – 1.89	1.31	0.25 – 6.88
	4 - 5	0.96	0.41 – 2.29	2.03	0.27 – 15.28
	> = 6	1.78	0.62 – 5.09	2.05	0.19 – 21.23
PERCEIVED SEED	Slower ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	Similar speed	1.48	0.85 – 2.57	1.80	0.55 – 5.92
	Much faster/faster	3.77	2.08 – 6.83	1.74	0.43 – 7.08
PERCEIVED QUALITY	Not too bad/bad ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	Normal	3.50	0.45 – 27.08	--	--
	Good/Excellent	3.62	0.47 – 27.97	--	--
SEAT BELT ON HIGHWAY	Always ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	Not always	1.52	0.46 – 4.99	1.08	0.19 – 6.19
SEAT BELT IN CITY	Always ¹	1.00	Reference	1.00	Reference
	Not always	1.29	0.68 – 2.47	6.59	2.48 – 17.48

C17 is not included because the model does not allow it
Reference categories: 1: Independent variables

Table 83: Logistic regression: adjusted association between being involved in speed and seat belt use driving circumstances, exposure, gender, age, license duration, perceived speed and seat belt use

VARIABLES	CATEGORIES	SPEED AND SEAT BELT USE CIRCUMSTANCES					
		C2 (Speed) n=937		C12 (Seat belt) n=974		C19 (Drive fast) n=937	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
EXPOSURE (Km/year)	<500 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	500-999	2.06	1.32 – 3.22	1.29	0.59 – 2.80	1.24	0.59 – 2.61
	1000-4999	3.73	2.38 – 5.85	0.77	0.32 – 1.87	2.89	1.49 – 5.61
	> = 5000	5.25	3.33 – 8.29	1.16	0.52 – 2.57	2.65	1.37 – 5.13
GENDER	Females ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Males	2.33	1.63 – 3.34	2.44	1.40 – 4.24	1.35	0.89 – 2.04
AGE (years)	< = 20 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	21 - 22	1.02	0.59 – 1.74	0.98	0.42 – 2.26	1.32	0.66 – 2.63
	23 - 24	0.65	0.36 – 1.18	0.57	0.22 – 1.52	1.05	0.49 – 2.25
	> = 25	0.72	0.35 – 1.48	0.41	0.11 – 1.59	1.44	0.57 – 3.63
LICENSE DURATION (years)	< = 1 ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	2 - 3	0.98	0.58 – 1.69	0.77	0.33 – 1.79	0.63	0.31 – 1.26
	4 - 5	1.45	0.78 – 2.71	0.98	0.36 – 2.68	0.62	0.28 – 1.37
	> = 6	0.98	0.45 – 2.15	0.83	0.19 – 3.58	0.41	0.15 – 1.15
PERCEIVED SEED	Slower ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Similar speed	2.39	1.69 – 3.38	1.12	0.58 – 2.16	2.20	1.21 – 4.01
	Much faster/faster	11.57	6.65 -20.14	1.64	0.75- 3.60	7.86	4.14 -14.91
SEAT BELT ON HIGHWAY	Always ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Not always	1.15	0.39 – 3.41	--	--	1.02	0.27 – 3.83
SEAT BELT IN CITY	Always ¹	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Not always	1.29	0.76 – 2.22	--	--	0.93	0.46 – 1.86

Perceived quality is not included because the model does not allow it
 Reference categories: 1: Independent variables

Table 84: Multiple linear regression: adjusted association between number of driving circumstance, exposure, gender, age, license duration, perceived speed, quality and seat belt use

VARIABLES	CATEGORIES	NUMBER OF DRIVING CIRCUMSTANCES	
		Coefficient	95% CI
EXPOSURE (Km/year)	<500 ¹	0.00	Reference
	500-999	1.83	1.23 – 2.44
	1000-4999	3.04	2.41 – 3.66
	> = 5000	4.33	3.69 – 4.96
GENDER	Females ¹	0.00	Reference
	Males	0.89	0.42 – 1.37
AGE (years)	< = 20 ¹	0.00	Reference
	21 - 22	-0.56	-1.25 – 0.14
	23 - 24	-0.93	-1.69 - -0.18
	> = 25	-1.19	-2.15 - -0.24
LICENSE DURATION (years)	< = 1 ¹	0.00	Reference
	2 - 3	0.63	-0.06 – 1.33
	4 - 5	1.03	0.22 – 1.84
	> = 6	1.04	0.00 – 2.09
PERCEIVED SEED	Slower ¹	0.00	Reference
	Similar speed	1.01	0.53 – 1.49
	Much faster/faster	2.99	2.33 – 3.64
PERCEIVED QUALITY	Not too bad/bad ¹	0.00	Reference
	Normal	0.45	-0.43 – 1.34
	Good/Excellent	0.88	-0.03 – 1.79
SEAT BELT ON HIGHWAY	Always ¹	0.00	Reference
	Not always	0.69	-0.72 – 2.09
SEAT BELT IN CITY	Always ¹	0.00	Reference
	Not always	1.21	0.48 – 1.93

Table 85: Multiple regression models for each one of the subscales derived from factorial analysis

VARIABLE	CATEGORIES	F1			F2			F3			F4			F5		
		Coef.	95% CI		Coef.	95% CI		Coef.	95% CI		Coef.	95% CI		Coef.	95% CI	
Exposure	500-999 *	0.99	0.73	1.26	0.39	0.18	0.60	0.28	0.07	0.50	0.07	-0.03	0.17	0.04	-0.09	0.16
	1000-4999	1.49	1.22	1.77	0.74	0.53	0.96	0.51	0.29	0.73	0.13	0.03	0.23	0.08	-0.05	0.21
	>4999	1.70	1.42	1.98	1.36	1.14	1.58	0.66	0.44	0.89	0.17	0.07	0.28	0.32	0.19	0.45
Gender	Male *	0.20	-0.01	0.41	0.05	-0.12	0.21	0.50	0.33	0.67	0.15	0.08	0.23	0.02	-0.07	0.12
Age groups	21-22 *	-0.14	-0.44	0.17	-0.19	-0.44	0.05	-0.08	-0.33	0.17	-0.02	-0.13	0.10	-0.12	-0.26	0.03
	23-24	-0.23	-0.56	0.10	-0.24	-0.51	0.02	-0.28	-0.55	-0.01	-0.04	-0.17	0.08	-0.14	-0.30	0.01
	>24	-0.39	-0.81	0.03	-0.34	-0.67	-0.01	-0.37	-0.71	-0.04	-0.04	-0.19	0.12	-0.10	-0.30	0.09
License duration groups	2-3 *	0.29	-0.01	0.60	0.20	-0.04	0.44	0.13	-0.12	0.38	0.00	-0.12	0.11	0.02	-0.12	0.17
	4-5	0.38	0.02	0.73	0.44	0.16	0.72	0.15	-0.14	0.44	0.01	-0.12	0.14	0.07	-0.09	0.24
	>5	0.45	-0.01	0.91	0.48	0.11	0.84	0.10	-0.27	0.47	0.08	-0.09	0.25	-0.08	-0.29	0.14
Perceived speed	Similar *	0.53	0.32	0.74	0.27	0.11	0.44	0.09	-0.08	0.26	0.00	-0.07	0.08	0.10	0.00	0.20
	Faster	0.86	0.57	1.14	0.80	0.58	1.03	0.51	0.27	0.74	0.24	0.13	0.35	0.49	0.35	0.62
Perceived quality	Normal *	0.47	0.08	0.86	-0.06	-0.37	0.25	-0.04	-0.35	0.28	0.02	-0.12	0.17	0.05	-0.13	0.23
	Good/Excellent	0.84	0.43	1.24	0.12	-0.19	0.44	-0.17	-0.50	0.15	0.01	-0.14	0.16	0.06	-0.13	0.25
Belt use (open roads)	Non always *	-0.38	-1.00	0.23	0.15	-0.34	0.64	0.28	-0.22	0.78	0.44	0.21	0.67	0.26	-0.02	0.55
Belt use (urban)	Non always *	0.27	-0.05	0.58	0.31	0.06	0.56	0.05	-0.21	0.30	0.39	0.27	0.51	0.02	-0.12	0.17

* References categories: exposure < 500 Km/year; females; age < = 20 years; License duration < 2 years; slower perceived speed; Bad / not too bad perceived quality and use always seat belt

Table 86: Multiple regression models for each one of the subscales derived from Mokken analysis

VARIABLE	CATEGORIES	SUBSCALE 1			SUBSCALE 2		
		Coef.	95% CI		Coef.	95% CI	
Exposure	500-999	0.87	0.54	1.20	0.95	0.62	1.29
	1000-4999	1.43	1.09	1.77	1.54	1.19	1.88
	>4999	2.29	1.95	2.64	1.86	1.51	2.21
Gender	Male	0.32	0.06	0.58	0.51	0.24	0.77
Age groups	21-22	-0.19	-0.57	0.19	-0.26	-0.65	0.12
	23-24	-0.33	-0.74	0.08	-0.47	-0.89	-0.05
	>24	-0.39	-0.92	0.13	-0.68	-1.21	-0.15
License duration groups	2-3	0.25	-0.13	0.63	0.38	0.00	0.77
	4-5	0.55	0.11	0.99	0.45	0.00	0.90
	>5	0.57	-0.01	1.14	0.57	-0.01	1.15
Perceived speed	Similar	0.60	0.33	0.86	0.35	0.08	0.61
	Faster	1.75	1.40	2.11	0.92	0.55	1.28
Perceived quality	Normal	0.09	-0.40	0.57	0.39	-0.10	0.88
	Good/Excellent	0.39	-0.11	0.89	0.54	0.03	1.04
Belt use (open roads)	Non always	0.36	-0.41	1.13	-0.10	-0.87	0.68
Belt use (urban)	Non always	0.54	0.15	0.94	0.34	-0.06	0.74

* References categories: exposure < 500 Km/year; females; age < = 20 years; License duration < 2 years; slower perceived speed; Bad / not too bad perceived quality and use always seat belt

Table 87: Logistic regression: adjusted association between to have an accident gender, age, license duration and intensity of exposure

VARIABLES		DRIVERS WHO HAVE SUFFERED AN ACCIDENT	
		OR	95% CI
GENDER	Females ¹	1.00	Reference
	Males	0.69	0.35 – 1.35
AGE (years)	< = 20 ¹	1.00	Reference
	21 - 22	1.03	0.37 – 2.83
	23 – 24	0.98	0.33 – 2.93
	> = 25	0.58	0.13 – 2.51
LICENSE DURATION (years)	< = 1 ¹	1.00	Reference
	2 - 3	0.77	0.28 – 2.11
	4 – 5	0.45	0.14 – 1.50
	> = 6	1.04	0.23 – 4.77
INTENSITY OF EXPOSURE (Km/year)	< 500 ¹	1.00	Reference
	500 – 999	0.75	0.19 – 2.95
	1000 – 4999	4.17	1.63 – 10.61
	>= 5000	4.86	1.95 – 12.12

Reference categories: 1: Independent variables

Table 88: Logistic regression: crude and adjusted association between to have suffered an accident + intermediate + confounding variables and intermediate + confounding variables + exposure

GROUP OF CIRCUMSTANCES	CIRCUMSTANCES	DRIVERS WHO HAVE SUFFERED AN ACCIDENT					
		Crude OR		Adjusted OR (without exposure)		Adjusted OR (with exposure)	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
ENVIRONMENTAL	C1 (night)	14.82	2.04 - 107.66	8.29	1.10 - 62.44	6.60	0.85 - 51.07
	C6 (alone)	3.64	0.92 - 2.69	2.17	0.71 - 6.69	1.69	0.52 - 5.45
	C8 (rain...)	3.33	1.41 - 7.86	3.03	1.03 - 8.93	2.29	0.75 - 6.97
	C13 (highway)	5.02	1.55 - 16.23	2.52	0.75 - 8.45	1.79	0.51 - 6.29
DISTRACCTIONS	C9 (mobile phone)	1.99	1.14 - 3.51	1.24	0.63 - 2.44	1.07	0.53 - 2.15
	C20 (distraction)	2.19	1.22 - 3.94	2.11	1.09 - 4.06	1.95	0.99 - 3.81
	C21 (smoke)	1.40	0.58 - 3.37	1.15	0.45 - 2.90	0.99	0.39 - 2.53
	C22 (radio)	5.18	1.86 - 14.46	4.36	1.30 - 14.55	3.43	1.00 - 11.76
	C23 (CD)	1.98	1.15 - 3.42	1.41	0.75 - 2.65	1.15	0.60 - 2.19
	C24 (eating)	2.25	1.21 - 4.18	1.68	0.83 - 3.39	1.39	0.68 - 2.85
FATIGUE	C3 (drowsy)	4.51	2.60 - 7.82	3.27	1.74 - 6.15	2.86	1.51 - 5.45
	C25 (no rest)	3.22	1.85 - 5.61	3.32	1.69 - 6.54	2.49	1.23 - 5.01
OFFENDERS	C4 (traffic light)	2.41	1.34 - 4.32	2.50	1.29 - 4.82	2.24	1.15 - 4.36
	C10 (STOP)	2.75	1.48 - 5.12	2.85	1.42 - 5.72	2.56	1.26 - 5.19
	C14 (fine)	2.29	0.78 - 6.70	2.27	0.71 - 7.23	1.93	0.59 - 6.28
	C18 (cross pedestrian)	1.66	0.96 - 2.86	1.32	0.71 - 2.43	1.17	0.63 - 2.18
AGRESSIVENESS	C26 (beeping horn)	2.25	1.15 - 4.38	1.71	0.79 - 3.71	1.63	0.74 - 3.56
	C27 (discuss)	1.52	0.75 - 3.09	1.06	0.47 - 2.38	0.82	0.36 - 1.89
	C28 (overtake)	1.78	0.74 - 4.31	1.28	0.46 - 3.58	1.15	0.41 - 3.25
DRUGS	C5 (alcohol)	2.12	1.13 - 3.98	1.97	0.97 - 3.99	1.63	0.79 - 3.33
	C7 (drugs)	0.79	2.21 - 11.89	0.79	0.10 - 6.29	0.73	0.09 - 5.82
	C17 (drunkenness)	3.53	1.18 - 10.59	2.34	0.62 - 8.80	2.07	0.54 - 7.87
SPEED	C19 (drive fast)	1.29	0.64 - 2.62	0.75	0.33 - 1.74	0.65	0.28 - 1.50
	C2 (speed)	3.91	2.07 - 7.37	3.11	1.45 - 6.67	2.55	1.16 - 5.63
SEAT BELT	C12 (no seatbelt)	1.64	0.63 - 4.25	2.01	0.55 - 7.36	1.88	0.49 - 7.15

Table 89: Logistic regression step way: association between to have suffered an accident and retained circumstances by the model

CIRCUMSTANCES	TO HAVE SUFFERED AN ACCIDENT	
	OR	95% CI
C3 (Driving drowsy)	2.49	1.22 - 4.15
C25 (Driving without rest)	2.25	1.16 - 4.89
C19 (Someone tell me drive fast)	0.43	0.19 - 1.00
C2 (rive over speed limit)	2.38	1.16 - 4.89
C10 (No respecting a STOP)	2.24	1.15 – 4.39

Table 90: Logistic regression adjusted association between to have suffered an accident. retained circumstances by the model and confounding + intermediate variables + intensity of exposure

VARIABLES		TO HAVE SUFFERED AN ACCIDENT	
		OR	95% CI
GENDER	Females ¹	1.00	Reference
	Males	0.47	0.23 – 0.97
AGE (years)	< = 20 ¹	1.00	Reference
	21 - 22	1.14	0.41 – 3.18
	23 – 24	1.22	0.40 – 3.65
	> = 25	0.82	0.18 – 3.76
LICENSE DURATION (years)	< = 1 ¹	1.00	Reference
	2 - 3	0.60	0.22 – 1.66
	4 – 5	0.30	0.09 – 1.02
	> = 6	0.80	0.17 – 3.79
INTENSITY OF EXPOSURE (Km/year)	< 500 ¹	1.00	Reference
	500 – 999	0.53	0.13 – 2.19
	1000 – 4999	2.26	0.82 – 6.25
	>= 5000	1.88	0.67 – 5.25
CIRCUMSTANCES	C3 (Driving drowsy)	2.61	1.37 - 4.95
	C25 (Driving without rest)	1.98	1.01 – 3.88
	C19 (Someone tell me drive fast)	0.60	0.27 - 1.33
	C2 (rive over speed limit)	2.51	1.15 - 5.48
	C10 (No respecting a STOP)	2.10	1.03 – 4.28

Reference categories: 1: Independent variables

Table 91: Logistic regression: adjusted association between to have suffered an accident. confounding and intermediate variables. intensity of exposure and driving circumstances

VARIABLES		TO HAVE SUFFERED AN ACCIDENT	
		OR	95% CI
GENDER	Females ¹	1.00	Reference
	Males	0.54	0.27 – 1.97
AGE (years)	< = 20 ¹	1.00	Reference
	21 - 22	1.21	0.44 – 3.34
	23 – 24	1.22	0.41 – 3.71
	> = 25	0.79	0.18 – 3.51
LICENSE DURATION (years)	< = 1 ¹	1.00	Reference
	2 - 3	0.63	0.23 – 1.73
	4 – 5	0.34	0.10 – 1.14
	> = 6	0.80	0.17 – 3.74
INTENSITY OF EXPOSURE (Km/year)	< 500 ¹	1.00	Reference
	500 – 999	0.49	0.12 – 1.97
	1000 – 4999	1.93	0.69 – 5.36
	>= 5000	1.76	0.62 – 5.01
CIRCUMS.	Sum (C1, C6, C8, C13, C22)	1.51	0.98 – 1.24
	Sum of all other circumstances	1.14	1.04 – 1.25

Reference categories: 1: Independent variables

Table 92: Logistic regression to suffer an accident. Subscales effect from factorial and Mokken analysis

FACTORIAL ANALYSIS	MODEL 1		MODEL 2		MODEL 3	
	OR	CI 95%	OR	CI 95%	OR	CI 95%
F1	1.80	1.25 - 2.58	1.52	1.12 - 2.07	1.58	1.09 - 2.31
F2	1.42	1.14 - 1.78	1.30	1.03 - 1.65	1.22	0.94 - 1.58
F3	1.34	1.08 - 1.69	1.11	0.88 - 1.40	1.16	0.91 - 1.50
F4	1.49	0.96 - 2.31	1.04	0.66 - 1.62	1.11	0.67 - 1.85
F5	1.26	0.88 - 1.80	0.98	0.68 - 1.41	0.98	0.67 - 1.45
F6	1.03	0.48 - 2.20	0.71	0.33 - 1.51	0.69	0.31 - 1.55
The Mokken's scales	OR	CI 95%	OR	CI 95%	OR	CI 95%
First	1.30	1.13 - 1.49	1.26	1.10 - 1.45	1.22	1.04 - 1.44
Second	1.31	1.10 - 1.55	1.14	0.96 - 1.36	1.15	0.94 - 1.41

Model 1: Each factor or subscale OR is adjusted for the effect of age, sex, age and intensity of exposure

Model 2: Each factor OR from factorial model is adjusted for other factors. Each Mokken subscale's OR is adjusted for the other

Model 3: Each factorial model factor OR is adjusted for others factors and by sex, age and intensity of exposure effect. Each Mokken subscale's OR is adjusted for the other, and by sex, age and intensity of exposure effect.

Table 93: Cross-sectional study distribution variables according to drivers' intention to participate in follow-up study

VARIABLES	CATEGORIES	DRIVERS WHO WANT TO PARTICIPATE IN MONITORING		DRIVERS WHO DON'T WANT TO PARTICIPATE IN MONITORING		p
		N	%	N	%	
GENDER	Males	270	27.2	26	23.6	0.421
	Females	772	72.8	84	76.4	
AGE (years)	≤ 20	153	16.3	29	29.6	0.008
	21 - 22	305	32.5	24	24.5	
	23 - 24	298	31.8	25	25.5	
	> = 25	182	19.4	20	20.4	
LICENSE DURATION (years)	≤ 1	125	13.9	24	26.4	0.009
	2 - 3	350	39.1	31	34.1	
	4 - 5	282	31.5	20	21.9	
	> = 6	138	15.4	16	17.6	
INTENSITY OF EXPOSURE (Km/year)	<500	319	32.0	31	26.3	0.404
	500-999	180	18.1	28	23.7	
	1000-4999	194	19.5	23	19.5	
	> = 5000	303	30.4	36	30.5	
PERCEIVED SPEED	Slower	341	35.8	40	37.4	0.419
	Similar speed	428	44.9	52	48.6	
	Faster	183	19.2	15	14.0	
PERCEIVED QUALITY	Not too bad/bad	61	6.5	7	6.5	0.115
	Normal	372	39.4	53	49.5	
	Good/Excellent	511	54.1	47	43.9	
SEAT BELT ON HIGHWAY	Always	934	97.4	106	95.5	0.252
	Not always	25	2.6	5	4.5	
SEAT BELT IN CITY	Always	880	90.3	93	83.0	0.018
	Not always	95	9.7	19	16.9	
ACCIDENT	No	949	95.3	110	93.2	0.329
	Yes	47	4.7	8	6.8	

Table 93: Cross-sectional study distribution variables according to drivers' intention to participate in follow-up study (continuation)

DRIVING CIRCUMSTANCES	DRIVERS WHO WANT TO PARTICIPATE IN MONITORING		DRIVERS WHO DON'T WANT TO PARTICIPATE IN MONITORING		p
	N	%	N	%	
C1 (night)	792	79.5	93	78.8	0.858
C2 (speed)	473	47.5	48	40.7	0.161
C3 (drowsy)	214	21.5	25	21.2	0.940
C4 (traffic light)	177	17.8	19	16.1	0.652
C5 (alcohol)	149	14.9	12	10.2	0.162
C6 (drive alone)	783	78.6	92	77.9	0.871
C7 (drugs use)	21	2.1	4	3.4	0.374
C8 (rain. snow. fog)	713	71.6	88	74.6	0.494
C9 (mobile phone)	240	24.1	31	26.3	0.603
C10 (no STOP)	126	12.7	16	13.6	0.780
C12 (helmet or seat belt)	59	5.9	7	5.9	0.997
C13 (highway)	780	78.3	93	78.8	0.901
C14 (fine)	33	3.3	6	5.1	0.322
C17 (drunkenness)	24	2.4	3	2.5	0.929
C18 (pedestrian crossing)	333	33.4	46	38.9	0.229
C19 (driving fast)	149	14.9	16	13.6	0.685
C20 (distraction)	187	18.8	23	19.5	0.851
C21 (smoke)	76	7.6	15	12.7	0.057
C22 (listening radio)	722	72.5	82	69.5	0.492
C23 (changing CD)	370	37.2	40	33.9	0.489
C24 (eating)	145	14.6	21	17.8	0.350
C25 (no rest)	206	20.7	23	19.5	0.762
C26 (beeping horn)	120	12.1	9	7.6	0.156
C27 (discuss)	127	12.8	18	15.3	0.445
C28 (overtake a car)	62	6.2	12	10.2	0.104

Table 94: Variables distribution in the drivers 'cohort

Variable	Categories	Car drivers course (2007/08) n=269		Drivers have been followed n=80		Drivers don't have been followed n=189		Drivers don't have been followed but we contacted with them n=159	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Gender	Females	82	30.8	27	33.7	55	29.6	46	28.9
	Males	184	69.2	53	66.3	131	70.4	113	71.1
Age	< = 20	16	6.3	1	1.3	15	8.3	10	6.5
	21 - 22	107	41.9	20	26.7	87	48.3	80	51.9
	23 - 24	81	31.8	37	49.3	44	24.4	35	22.7
	> = 25	51	20.0	17	22.7	34	18.9	29	18.8
License duration	< = 1	21	8.7	4	5.4	17	10.2	12	8.3
	2 - 3	111	46.1	23	31.1	88	52.7	83	57.2
	4 - 5	63	26.1	27	36.5	36	21.6	28	19.3
	> = 6	46	19.1	20	27.0	26	15.6	22	15.2
Intensity of exposure	<500	84	31.2	19	23.7	65	34.4	57	35.6
	500-999	53	19.7	16	20.0	37	19.6	32	20.0
	1000-4999	54	20.1	14	17.5	40	21.2	33	20.6
	> = 5000	78	29.0	31	38.8	47	24.9	38	23.8
Perceived speed	Slower	99	38.8	37	46.8	62	35.2	55	36.2
	Similar speed	117	45.9	32	40.5	85	48.3	71	46.7
	Faster	39	15.3	10	12.7	29	16.5	26	17.1
Perceived quality	Not too bad/bad	14	5.5	3	3.8	11	6.2	10	6.6
	Normal	93	36.5	26	33.3	67	37.9	54	35.5
	Good/Excellent	148	58.0	49	62.8	99	55.9	88	57.9
Seat belt on highway	Always	7	2.8	1	1.3	6	3.5	5	3.4
	Not always	242	97.2	74	98.7	168	96.6	142	96.6
Seat belt In city	Always	39	14.9	10	12.8	29	15.9	21	13.5
	Not always	222	85.1	68	87.2	154	84.2	135	86.5
Accident	No	251	93.3	75	93.8	176	93.1	150	93.8
	Yes	18	6.7	5	6.3	13	6.9	10	6.3

Table 94: Variables distribution in the drivers 'cohort (continuation)

DRIVING CIRCUMS.	Car drivers course (2007/08) n=269		Drivers have been followed n=80		Drivers don't have been followed n=189		Drivers don't have been followed but we contacted with them n=159	
	N	%	N	%	N	%	N	%
C1 (night)	217	80.7	68	85.0	149	78.8	127	79.4
C2 (speed)	128	47.6	42	52.5	86	45.5	76	47.5
C3 (drowsy)	53	19.7	21	26.3	32	16.9	26	16.3
C4 (traffic light)	57	21.2	13	16.3	44	23.3	40	25.0
C5 (alcohol)	43	15.9	15	18.3	28	14.8	25	15.6
C6 (drive alone)	218	81.0	71	88.8	147	77.8	126	78.8
C7 (drugs use)	9	3.3	2	2.5	7	3.7	7	4.4
C8 (rain. snow. fog)	183	68.0	55	68.8	128	67.7	109	68.1
C9 (mobile phone)	55	20.5	21	26.3	34	17.9	31	19.4
C10 (no STOP)	34	12.6	12	15.0	22	11.6	20	12.5
C12 (helmet or seat belt)	26	9.7	7	8.8	19	10.0	14	8.8
C13 (highway)	212	78.8	67	83.8	145	76.7	125	78.1
C14 (fine)	8	2.9	3	3.8	5	2.7	3	1.9
C17 (drunkenness)	6	2.2	1	1.3	5	2.7	5	3.1
C18 (pedestrian crossing)	95	35.3	25	31.3	70	37.0	59	36.9
C19 (driving fast)	36	13.4	10	12.5	26	13.8	22	13.8
C20 (distraction)	55	20.5	23	28.8	32	16.9	31	19.4
C21 (smoke)	20	7.4	3	3.8	17	8.9	15	9.4
C22 (listening radio)	185	68.8	58	72.5	127	67.2	113	70.6
C23 (changing CD)	88	32.7	27	33.7	61	32.3	52	32.5
C24 (eating)	37	13.8	6	7.5	31	16.4	26	16.3
C25 (no rest)	53	19.7	19	23.8	34	17.9	28	17.5
C26 (beeping horn)	33	12.3	7	8.8	26	13.8	24	15.0
C27 (discuss)	29	10.8	7	8.8	22	11.6	21	13.1
C28 (overtake a car)	25	9.3	7	8.8	18	9.5	16	10.0

Table 95: Baseline intensity of exposure and intensity of exposure one year later

		EXPOSURE ONE YEAR LATER (Km/year)								BASELINE EXPOSURE	
		0	<500	500-999	1000-4999	5000-9999	10000-19999	20000-49999	>49999	N	%
BASEL EXPOS. (Km/year)	<500	2 (2.5)	9 (11.3)	7 (8.8)	0 (0)	1 (1.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	19	23.8
	500-999	0 (0)	5 (6.3)	6 (7.5)	5 (6.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	16	20.0
	1000-4999	0 (0)	0 (0)	2 (2.5)	7 (8.8)	4 (5.0)	1 (1.3)	0 (0)	0 (0)	14	17.5
	5000-9999	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (2.5)	5 (6.3)	3 (3.8)	0 (0)	0 (0)	10	12.5
	10000-19999	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1.3)	6 (7.5)	5 (6.3)	2 (2.5)	1 (1.3)	15	18.8
	20000-49999	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (3.8)	1 (1.3)	0 (0)	4	5.0
	>49999	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1.3)	0 (0)	0 (0)	1 (1.3)	2	2.5
EXP LATER	N	2	14	15	15	17	12	3	2	80	100
	%	2.5	17.5	18.8	18.8	21.3	15.0	3.8	2.5	100	

Within the parentheses the percentage of total students for each cell

Symmetry test (excluding the exposure 0): $p = 0.6905$

Weighted Kappa (excluding exposure 0) = 0.6441 ($p < 0.001$)

Table 96: Baseline perceived speed and perceived speed one year later

		PERCEIVED SPEED ONE YEAR LATER			BASELINE PERCEIVED SPEED	
		Slower	Similar	Faster	N	%
BASELINE PERCEIVED SPEED	Slower	24 (31.6)	10 (13.2)	0 (0)	34	44.7
	Similar	3 (3.9)	26 (34.2)	3 (3.9)	32	42.1
	Faster	0 (0)	2 (2.6)	8 (10.5)	10	13.2
PERC SPEED LATER	N	27	38	11	76	100
	%	35.5	50.0	14.5	100	

Symmetry test: $p = 0.1490$ Weighted Kappa: 0.6724 ($p < 0.001$)

Table 97: Baseline perceived quality and perceived quality one year later

		PERCEIVED QUALITY ONE YEAR LATER			BASELINE PERCEIVED QUALITY	
		Bad	Normal	Good	N	%
BASELINE PERCEIVED QUALITY	Bad	2 (2.6)	0 (0)	1 (1.3)	3	3.9
	Normal	1 (1.3)	19 (25.0)	6 (7.9)	26	34.2
	Good	1 (1.39)	9 (11.8)	37 (48.7)	47	61.8
PERC QUALITY LATER	N	4	28	44	76	100
	%	5.3	36.8	57.9	100	

Symmetry test: $p = 0.65$ Weighted Kappa: 0.5085 ($p < 0.001$)

Table 98: Involved drivers in baseline driving circumstances and involved drivers in driving circumstances one year later

DRIVING CIRCUMST. (DC)	Baseline DC % ¹	DC 1 year later % ¹	Baseline = 0				Baseline = 1				kappa	Symetry test (p)
			1 year later=0		1 year later=1		1 year later=0		1 year later=1			
			N	% ²	N	% ²	N	% ²	N	% ²		
C1 (night)	85.90	85.90	6	7.69	5	6.41	5	6.41	62	79.49	0.471	1.000
C2 (speed)	53.85	48.72	30	38.46	6	7.69	10	12.82	32	41.03	0.591	0.317
C3 (drowsy)	26.92	23.08	47	60.26	10	12.82	13	16.67	8	10.26	0.215*	0.532
C4 (traffic light)	16.67	20.51	58	74.36	7	8.97	4	5.13	9	11.54	0.535	0.366
C5 (alcohol)	19.23	17.95	58	74.36	5	6.41	6	7.69	9	11.54	0.534	0.763
C6 (drive alone)	89.74	74.36	7	8.97	1	1.28	13	16.67	57	73.08	0.414	0.001
C7 (drugs use)	2.56	1.28	76	97.44	0	0	1	1.28	1	1.28	0.661	0.317
C8 (rain...)	69.23	69.23	16	20.51	8	10.26	8	10.26	46	58.97	0.519	1.000
C9 (mobile phone)	26.92	35.90	46	58.97	11	14.10	4	5.13	14	21.79	0.558	0.070
C10 (no STOP)	15.38	17.95	58	74.36	8	10.26	6	7.69	6	7.69	0.355	0.593
C12 (seatbelt)	8.97	6.41	70	89.74	1	1.28	3	3.85	4	5.13	0.640	0.317
C13 (highway)	84.62	80.77	6	7.69	6	7.69	9	11.54	57	73.08	0.330*	0.439
C14 (fine)	3.85	2.56	73	93.59	2	2.56	3	3.85	0	0	-0.032#	0.655
C17 (drunkenness)	1.28	3.85	75	96.15	2	2.56	0	0	1	1.28	0.490	0.157
C18 (pedestrian)	32.05	34.62	46	58.97	7	8.97	5	6.41	20	25.64	0.654	0.564
C19 (driving fast)	12.82	11.54	65	83.33	3	3.85	4	5.13	6	7.69	0.581	0.706
C20 (distraction)	29.49	33.33	43	55.13	12	15.38	9	11.54	14	17.95	0.376	0.513
C21 (smoke)	3.85	5.13	74	94.87	1	1.28	0	0	3	3.85	0.851	0.317
C22 (radio)	73.08	80.77	9	11.54	12	15.38	6	7.69	51	65.38	0.355	0.157
C23 (CD)	33.33	48.72	33	42.31	19	24.36	7	8.97	19	24.36	0.328*	0.019
C24 (eating)	7.69	19.23	60	76.92	12	15.38	3	3.85	3	3.85	0.120*	0.020
C25 (no rest)	24.36	19.23	53	67.95	6	7.69	10	12.82	9	11.54	0.401	0.317
C26 (beeping horn)	8.97	10.26	65	83.33	6	7.69	5	6.41	2	2.56	0.189*	0.763
C27 (discuss)	8.97	12.82	65	83.33	6	7.69	3	3.85	4	5.13	0.408	0.317
C28 (overtake)	8.97	1.28	70	89.74	1	1.28	7	8.97	0	0	-0.023#	0.339

1: Percentage of drivers involved in each circumstance

2: Percentage of each category for total drivers

*: p <0.05, #: P> 0.05. The other values of kappa are significant to p <0.001

The red columns indicate adverse changes (not to be involved →to be involved), the green columns indicate positive changes (to be involved→ not to be involved).

Table 99: Baseline exposure, exposure one year later and changes in exposure by gender

VARIABLES	CATEGORIES	GENDER				p (chi)	p (K-W)
		Females		Males			
		N	%	N	%		
Baseline exposure	<500	18	34.0	1	3.7	0.007	0.003
	500-999	12	22.6	4	14.8		
	1000-4999	7	13.2	7	25.9		
	>5000	16	30.2	15	55.6		
Exposure one year later	<500	12	23.5	2	7.4	0.007	0.007
	500-999	14	27.4	1	3.7		
	1000-4999	8	15.7	7	25.9		
	>5000	17	33.3	17	62.9		
Exposure changes	Decreases	13	25.5	7	25.9	0.447	0.456
	No changes	20	39.2	14	51.8		
	Increases	18	35.3	6	22.2		

Table 100: Baseline perceived speed and quality, one year later and their changes by gender

VARIABLES	CATEGORIES	GENDER				p
		Females		Males		
		N	%	N	%	
Baseline perceived speed	Slower	29	55.8	8	29.6	0.015
	Similar	20	38.5	12	44.4	
	Faster	3	5.8	7	25.9	
Perceived speed one year later	Slower	21	40.4	8	30.8	0.070
	Similar	27	51.9	11	42.3	
	Faster	4	7.7	7	26.9	
Perceived speed changes	Decreases	6	11.8	2	7.7	0.043
	No changes	32	62.8	23	88.5	
	Increases	13	25.5	1	3.9	
Baseline perceived quality	Bad/Not too bad/Normal	7	25.9	22	43.1	0.135
	Good/Excellent	29	56.9	20	74.1	
Perceived quality one year later	Bad/Not too bad/Normal	24	46.2	9	34.6	0.331
	Good/Excellent	28	53.8	17	65.4	
Perceived quality changes	To get worse	11	22.0	2	7.7	0.010
	No changes	30	60.0	24	92.3	
	To improve	9	18.0	0	0.0	

Table 101: Association between baseline scores and scores one year later in each driving circumstance by gender

CIRCUMS.	VARIABLES	CATEGORIES	GENDER				p
			Females		Males		
			N	%	N	%	
C1 Night	Baseline	Involved	42	79.3	26	96.3	0.043
	1 year later	Involved	41	80.4	26	96.3	0.055
	Changes	Change to be involved	4	7.8	1	3.7	0.171
		To continue involved	37	72.6	25	92.6	
		To continue not involved	6	11.8	0	0	
Change to be not involved		4	7.8	1	3.7		
C2 Speed	Baseline	Involved	21	39.6	21	77.8	0.001
	1 year later	Involved	17	33.3	21	77.8	<0.001
	Changes	Change to be involved	4	7.8	2	7.4	0.001
		To continue involved	13	25.5	19	70.4	
		To continue not involved	26	50.9	4	14.8	
Change to be not involved		8	15.7	2	7.4		
C3 Drowsy	Baseline	Involved	12	22.6	9	33.3	0.304
	1 year later	Involved	6	11.8	12	44.4	0.001
	Changes	Change to be involved	3	5.9	7	25.9	0.012
		To continue involved	3	5.9	5	18.5	
		To continue not involved	36	70.6	11	40.7	
Change to be not involved		9	17.7	4	14.8		
C4 Traffic light	Baseline	Involved	6	11.3	7	25.9	0.094
	1 year later	Involved	7	13.7	9	33.3	0.041
	Changes	Change to be involved	3	5.9	4	14.8	0.172
		To continue involved	4	7.8	5	18.5	
		To continue not involved	42	82.3	16	59.3	
Change to be not involved		2	3.9	2	7.4		
C5 Alcohol	Baseline	Involved	4	7.6	11	40.7	<0.001
	1 year later	Involved	4	7.8	10	37.0	0.001
	Changes	Change to be involved	3	5.9	2	7.4	0.002
		To continue involved	1	1.9	8	29.6	
		To continue not involved	44	86.3	14	51.9	
Change to be not involved		3	5.9	3	11.1		
C6 Drive alone	Baseline	Involved	44	83.0	27	100	0.023
	1 year later	Involved	34	66.7	24	88.9	0.032
	Changes	Change to be involved	1	1.9	0	0.0	0.093
		To continue involved	33	64.7	24	88.9	
		To continue not involved	7	13.7	0	0.0	
Change to be not involved		10	19.6	3	11.1		

Table 101: Association between baseline scores and scores one year later in each driving circumstance by gender (Continuation)

CIRCUMS.	VARIABLES	CATEGORIES	GENDER				p	
			Females		Males			
			N	%	N	%		
C8 Rain. snow. fog	Baseline	Involved	32	60.4	23	85.2	0.024	
	1 year later	Involved	30	58.8	24	88.9	0006	
	Changes	Change to be involved		5	9.8	3	11.1	0.036
		To continue involved		25	49.0	21	77.8	
		To continue not involved		15	29.4	1	3.7	
Change to be not involved			6	11.8	2	7.4		
C9 Mobile phone	Baseline	Involved	10	18.9	11	40.7	0.036	
	1 year later	Involved	15	29.4	13	48.1	0.101	
	Changes	Change to be involved		8	15.7	3	11.1	0.130
		To continue involved		7	13.7	10	37.0	
		To continue not involved		33	64.7	13	48.2	
Change to be not involved			3	5.9	1	3.7		
C10 STOP	Baseline	Involved	5	9.4	7	25.9	0.051	
	1 year later	Involved	4	7.8	10	37.0	0.001	
	Changes	Change to be involved		2	3.9	6	22.2	0.008
		To continue involved		2	3.9	4	14.8	
		To continue not involved		44	86.3	14	51.9	
Change to be not involved			3	5.9	3	11.1		
C13 Highway	Baseline	Involved	43	81.1	24	88.9	0.374	
	1 year later	Involved	41	80.4	22	81.5	0.908	
	Changes	Change to be involved		5	9.8	1	3.7	0.804
		To continue involved		36	70.6	21	77.8	
		To continue not involved		4	7.8	2	7.4	
Change to be not involved			6	11.8	3	11.1		
C18 Crosswalk	Baseline	Involved	13	24.5	12	44.4	0.069	
	1 year later	Involved	15	29.4	12	44.4	0.184	
	Changes	Change to be involved		5	9.8	2	7.4	0.378
		To continue involved		10	19.6	10	37.0	
		To continue not involved		33	64.7	13	48.2	
Change to be not involved			3	5.9	2	7.4		
C19 Drive fast	Baseline	Involved	3	5.7	7	25.9	0.010	
	1 year later	Involved	3	5.9	6	22.2	0.032	
	Changes	Change to be involved		1	1.9	2	7.4	0.039
		To continue involved		2	3.9	4	14.8	
		To continue not involved		47	92.2	18	66.7	
Change to be not involved			1	1.9	3	11.1		

Table 101: Association between baseline scores and scores one year later in each driving circumstance by gender (Continuation)

CIRCUMS.	VARIABLES	CATEGORIES	GENDER				p
			Females		Males		
			N	%	N	%	
C20 Distractions	Baseline	Involved	9	16.9	14	51.8	0.001
	1 year later	Involved	12	23.5	14	51.8	0.012
	Changes	Change to be involved	7	13.7	5	18.5	0.006
		To continue involved	5	9.8	9	33.3	
		To continue not involved	35	68.6	8	29.6	
Change to be not involved		4	7.8	5	18.5		
C22 Listening radio	Baseline	Involved	37	69.8	21	77.8	0.451
	1 year later	Involved	38	74.5	25	92.6	0.054
	Changes	Change to be involved	7	13.7	5	18.5	0.285
		To continue involved	31	60.8	20	74.1	
		To continue not involved	8	15.7	1	3.7	
Change to be not involved		5	9.8	1	3.7		
C23 Change CD	Baseline	Involved	18	33.9	9	33.3	0.955
	1 year later	Involved	24	47.1	14	51.9	0.687
	Changes	Change to be involved	10	19.6	9	33.3	0.231
		To continue involved	14	27.5	5	18.5	
		To continue not involved	24	47.1	9	33.3	
Change to be not involved		3	5.9	4	14.8		
C24 Eating	Baseline	Involved	3	5.7	3	11.1	0.381
	1 year later	Involved	8	15.7	7	25.9	0.275
	Changes	Change to be involved	7	13.7	5	18.5	0.602
		To continue involved	1	1.9	2	7.4	
		To continue not involved	41	80.4	19	70.4	
Change to be not involved		2	3.9	1	3.7		
C25 No rest	Baseline	Involved	7	13.2	12	44.4	0.002
	1 year later	Involved	5	9.8	10	37.0	0.004
	Changes	Change to be involved	3	5.9	3	11.1	0.006
		To continue involved	2	3.9	7	25.9	
		To continue not involved	41	80.4	12	44.4	
Change to be not involved		5	9.8	5	18.5		
C26 Beeping horn	Baseline	Involved	2	3.8	5	18.5	0.027
	1 year later	Involved	5	9.8	3	11.1	0.856
	Changes	Change to be involved	5	9.8	1	3.7	0.102
		To continue involved	0	0.0	2	7.4	
		To continue not involved	44	86.3	21	77.8	
Change to be not involved		2	3.9	3	11.1		

Table 101: Association between baseline scores and scores one year later in each driving circumstance by gender (Continuation)

CIRCUMS.	VARIABLES	CATEGORIES	GENDER				p
			Females		Males		
			N	%	N	%	
C27 Discuss	Baseline	Involved	3	5.7	4	14.8	0.171
	1 year later	Involved	7	13.7	3	11.1	0.742
	Changes	Change to be involved	5	9.8	1	3.7	0.449
		To continue involved	2	3.9	2	7.4	
		To continue not involved	43	84.3	22	81.5	
Change to be not involved	1	1.9	2	7.4			

Table 102: Association between baseline exposure, exposure one year later and her changes according to age

VARIABLES	CATEGORIES	AGE						p (chi)
		19-22		23-24		>24		
		N	%	N	%	N	%	
Baseline exposure	<500	8	38.1	7	18.9	1	5.9	0.008
	500-999	6	28.6	7	18.9	2	11.8	
	1000-4999	4	19.1	9	24.3	1	5.9	
	>5000	3	14.3	14	37.8	13	76.5	
Exposure one year later	<500	6	28.6	7	19.4	1	6.3	0.060
	500-999	6	28.6	5	13.9	1	6.3	
	1000-4999	3	14.3	10	27.8	2	12.5	
	>5000	6	28.6	14	38.9	12	75.0	
Exposure changes	Decreases	2	9.5	11	30.6	7	43.8	0.033
	No changes	8	38.1	18	50.0	6	37.5	
	Increases	11	52.4	7	19.4	3	18.8	

Table 103: Association between perceived speed and perceived quality (baseline, one year later and their changes) according to age

VARIABLES	CATEGORIES	AGE						p
		19-22		23-24		>24		
		N	%	N	%	N	%	
Baseline perceived speed	Slower	10	50.0	16	43.4	7	41.2	0.598
	Similar	9	45.0	16	43.2	6	35.3	
	Faster	1	5.0	5	13.5	4	23.5	
Perceived speed one year later	Slower	11	52.4	11	30.6	5	31.3	0.027
	Similar	9	42.9	21	58.3	5	31.2	
	Faster	1	4.8	4	11.1	6	37.5	
Perceived speed changes	Decreases	2	10.0	5	13.8	1	6.25	0.792
	No changes	16	80.0	24	66.7	12	75.0	
	Increases	2	10.0	7	19.4	3	18.6	
Baseline perceived quality	Bad/Not too bad/Normal	13	65.0	11	30.6	3	17.7	0.006
	Good/Excellent	7	35.0	25	69.4	14	82.4	
Perceived quality one year later	Bad/Not too bad/Normal	15	71.4	12	33.3	3	18.8	0.002
	Good/Excellent	6	28.6	24	66.7	13	81.3	
Perceived quality changes	To get worse	4	20.0	5	14.3	1	6.3	0.724
	No changes	13	65.0	27	77.1	13	81.3	
	To improve	3	15.0	3	8.6	2	12.5	

Table 104: Association between scores in each driving circumstance (baseline, one year later and their changes) according to age

CIRCUMS.	VARIAB.	CATEGORIES	AGE						p
			19-22		23-24		>24		
			N	%	N	%	N	%	
C1 Drive at night	Baseline	Involved	18	85.7	28	77.8	16	100.0	0.117
	1 year later	Involved	17	80.9	30	83.3	15	93.8	0.521
	Changes	Change to be involved	1	4.8	4	11.1	0	0.0	0.557
		To continue involved	16	76.2	26	72.2	15	93.7	
		To continue not involved	2	9.5	4	11.1	0	0.0	
Change to be not involved	2	9.5	2	5.6	1	6.3			
C2 Speed	Baseline	Involved	10	47.6	18	50.0	12	100	0.182
	1 year later	Involved	7	33.3	17	47.2	10	62.5	0.210
	Changes	Change to be involved	0	0.0	4	11.1	0	0.0	0.226
		To continue involved	7	33.3	13	36.1	10	62.5	
		To continue not involved	11	52.4	14	38.9	4	25.0	
Change to be not involved	3	14.3	5	13.9	2	12.5			
C3 Driving drowsy	Baseline	Involved	5	23.8	10	27.8	6	37.5	0.649
	1 year later	Involved	2	9.5	11	30.6	5	31.3	0.162
	Changes	Change to be involved	2	9.5	5	13.9	3	18.8	0.359
		To continue involved	0	0.0	6	16.7	2	12.5	
		To continue not involved	14	66.7	21	58.3	7	43.8	
Change to be not involved	5	23.8	4	11.1	4	25.0			
C4 No traffic light	Baseline	Involved	2	9.5	4	11.1	6	37.5	0.036
	1 year later	Involved	2	9.5	6	16.7	8	50.0	0.007
	Changes	Change to be involved	1	4.8	4	11.1	2	12.5	0.031
		To continue involved	1	4.8	2	5.6	6	37.5	
		To continue not involved	18	85.7	28	77.8	8	50.0	
Change to be not involved	1	4.8	2	5.6	0	0.0			
C5 Alcohol	Baseline	Involved	3	14.3	4	11.1	8	50.0	0.004
	1 year later	Involved	3	14.3	5	13.9	6	37.5	0.109
	Changes	Change to be involved	1	4.8	3	8.3	1	6.3	0.074
		To continue involved	2	9.5	2	5.6	5	31.3	
		To continue not involved	17	80.9	29	80.6	7	43.8	
Change to be not involved	1	4.8	2	5.6	3	18.8			

Table 104: Association between scores in each driving circumstance (baseline. one year later and their changes) according to age (Continuation)

CIRCUMS.	VARIAB.	CATEGORIES	AGE						p
			19-22		23-24		>24		
			N	%	N	%	N	%	
C6 Driving alone	Baseline	Involved	19	90.5	30	83.3	16	100	0.200
	1 year later	Involved	15	71.4	26	72.2	13	81.2	0.753
	Changes	Change to be involved	0	0.0	1	2.8	0	0.0	0.710
		To continue involved	15	71.4	25	69.4	13	81.3	
		To continue not involved	2	9.5	5	13.9	0	0.0	
Change to be not involved		4	19.1	5	13.9	3	18.8		
C8 Rain. snow. fog	Baseline	Involved	12	57.1	26	72.2	13	81.2	0.260
	1 year later	Involved	14	66.7	25	69.4	12	75.0	0.858
	Changes	Change to be involved	3	14.3	3	8.3	1	6.2	0.801
		To continue involved	11	52.4	22	61.1	11	68.8	
		To continue not involved	6	28.6	7	19.4	2	12.5	
Change to be not involved		1	4.8	4	11.1	2	12.5		
C9 Mobile phone	Baseline	Involved	4	19.1	7	19.4	9	56.3	0.014
	1 year later	Involved	7	33.3	11	30.6	8	50.0	0.388
	Changes	Change to be involved	4	19.1	5	13.9	1	6.3	0.165
		To continue involved	3	14.3	6	16.7	7	43.6	
		To continue not involved	13	61.9	24	66.7	6	37.5	
Change to be not involved		1	4.8	1	2.8	2	12.5		
C10 No STOP	Baseline	Involved	3	14.3	6	16.7	3	18.8	0.935
	1 year later	Involved	4	19.1	3	8.3	7	43.7	0.011
	Changes	Change to be involved	3	14.3	1	2.8	4	25.0	0.098
		To continue involved	1	4.8	2	5.6	3	18.7	
		To continue not involved	15	71.4	29	80.6	9	56.3	
Change to be not involved		2	9.5	4	11.1	0	0.0		
C13 Hihgway	Baseline	Involved	18	85.7	30	83.3	14	87.5	0.921
	1 year later	Involved	16	76.2	30	83.3	13	81.3	0.803
	Changes	Change to be involved	2	9.5	2	5.6	1	6.3	0.739
		To continue involved	14	66.7	28	77.8	12	75.0	
		To continue not involved	1	4.8	4	11.1	1	6.3	
Change to be not involved		4	19.1	2	5.6	2	12.5		

Table 104: Association between scores in each driving circumstance (baseline. one year later and their changes) according to age (Continuation)

CIRCUMS.	VARIAB.	CATEGORIES	AGE						p
			19-22		23-24		>24		
			N	%	N	%	N	%	
C18 Crooswalk	Baseline	Involved	9	42.8	9	25.0	7	43.8	0.259
	1 year later	Involved	9	42.9	9	25.0	8	50.0	0.158
	Changes	Change to be involved	2	9.5	2	5.6	2	12.5	0.610
		To continue involved	7	33.3	7	19.4	6	37.5	
		To continue not involved	10	47.6	25	69.4	7	43.8	
Change to be not involved	2	9.5	2	5.6	1	6.3			
C19 Drive fast	Baseline	Involved	2	9.5	5	13.9	2	12.5	0.889
	1 year later	Involved	2	9.5	4	11.1	2	12.5	0.959
	Changes	Change to be involved	0	0.0	2	5.6	1	6.3	0.756
		To continue involved	2	9.5	2	5.6	1	6.2	
		To continue not involved	19	90.5	29	80.6	13	81.3	
Change to be not involved	0	0.0	3	8.3	1	6.3			
C20 Distractions	Baseline	Involved	6	28.6	9	25.0	8	50.0	0.190
	1 year later	Involved	5	23.8	12	33.3	8	50.0	0.248
	Changes	Change to be involved	3	14.3	7	19.4	1	6.25	0.146
		To continue involved	2	9.5	5	13.9	7	43.8	
		To continue not involved	12	57.1	20	55.6	7	43.8	
Change to be not involved	4	19.1	4	11.1	1	6.3			
C22 Listening radio	Baseline	Involved	17	80.9	26	72.2	11	68.8	0.665
	1 year later	Involved	17	80.9	28	77.8	13	81.3	0.941
	Changes	Change to be involved	3	14.3	4	11.1	3	18.8	0.762
		To continue involved	14	66.7	24	66.7	10	62.5	
		To continue not involved	1	4.8	6	16.7	2	12.5	
Change to be not involved	3	14.3	2	5.6	1	6.3			
C23 Change CD	Baseline	Involved	8	38.1	13	36.1	3	18.8	0.391
	1 year later	Involved	12	57.1	16	44.4	7	43.8	0.606
	Changes	Change to be involved	7	33.3	6	16.7	5	31.3	0.536
		To continue involved	5	23.8	10	27.8	2	12.5	
		To continue not involved	6	28.6	17	47.2	8	50.0	
Change to be not involved	3	14.3	3	8.3	1	6.3			

Table 104: Association between scores in each driving circumstance (baseline. one year later and their changes) according to age (Continuation)

CIRCUMS.	VARIAB.	CATEGORIES	AGE						p
			19-22		23-24		>24		
			N	%	N	%	N	%	
C24 Eating	Baseline	Involved	2	9.5	2	5.6	2	12.5	0.679
	1 year later	Involved	5	23.8	4	11.1	5	31.3	0.191
	Changes	Change to be involved	5	23.8	3	8.3	3	18.8	0.163
		To continue involved	0	0.0	1	2.8	2	12.5	
		To continue not involved	14	66.7	31	86.1	11	68.8	
Change to be not involved		2	9.5	1	2.8	0	0.0		
C25 No rest	Baseline	Involved	5	23.8	8	22.2	5	31.3	0.780
	1 year later	Involved	4	19.1	7	19.4	3	18.8	0.998
	Changes	Change to be involved	1	4.8	3	8.3	1	6.3	0.977
		To continue involved	3	14.3	4	11.1	2	12.5	
		To continue not involved	15	71.4	25	69.4	10	62.5	
Change to be not involved		2	9.5	4	11.1	3	18.8		
C26 Beeping horn	Baseline	Involved	0	0.0	4	11.1	3	18.8	0.144
	1 year later	Involved	1	4.8	3	8.3	3	18.8	0.336
	Changes	Change to be involved	1	4.8	2	5.6	2	12.5	0.503
		To continue involved	0	0.0	1	2.8	1	6.3	
		To continue not involved	20	95.2	30	83.3	11	68.8	
Change to be not involved		0	0.0	3	8.3	2	12.5		
C27 Overtake	Baseline	Involved	1	4.8	5	13.9	1	6.3	0.463
	1 year later	Involved	3	14.3	4	11.1	3	18.8	0.758
	Changes	Change to be involved	2	9.5	2	5.6	2	12.5	0.693
		To continue involved	1	4.8	2	5.6	1	6.3	
		To continue not involved	18	85.7	29	80.6	13	81.3	
Change to be not involved		0	0.0	3	8.3	0	0.0		

Table 105: Association between baseline exposure. exposure one year later and her changes according to license duration

VARIABLES	CATEGORIES	LICENSE DURATION						p (chi)
		1-2		3-4		>4		
		N	%	N	%	N	%	
Baseline exposure	<500	5	38.5	8	29.6	2	5.9	0.020
	500-999	3	23.1	7	25.9	5	14.7	
	1000-4999	2	15.4	6	22.2	6	17.7	
	>5000	3	23.1	6	22.2	21	61.8	
Exposure one year later	<500	4	30.8	5	19.2	4	12.1	0.023
	500-999	2	15.4	9	34.6	1	3.0	
	1000-4999	3	23.1	4	15.4	8	24.2	
	>5000	4	30.8	8	30.8	20	60.6	
Exposure changes	Decreases	1	7.7	5	19.2	14	42.4	0.054
	No changes	8	61.5	10	38.5	13	39.4	
	Increases	4	30.8	11	42.3	6	18.2	

Table 106: Association between perceived speed and perceived quality (baseline, one year later and their changes) according to license duration

VARIABLES	CATEGORIES	LICENSE DURATION						p (chi)
		1-2		3-4		>4		
		N	%	N	%	N	%	
Baseline perceived speed	Slower	9	69.2	13	48.2	11	32.3	0.021
	Similar	4	30.8	13	48.2	14	41.2	
	Faster	0	0.0	1	3.7	9	26.5	
Perceived speed one year later	Slower	6	50.0	13	48.2	7	21.2	0.044
	Similar	5	41.7	13	48.2	17	51.5	
	Faster	1	8.3	1	3.7	9	27.3	
Perceived speed changes	Decreases	1	8.3	3	11.1	4	12.1	0.377
	No changes	7	58.3	22	81.5	23	69.7	
	Increases	4	33.3	2	7.4	6	18.2	
Baseline perceived quality	Bad/Not too bad/Normal	5	38.5	15	57.7	7	20.6	0.013
	Good/Excellent	8	61.5	11	42.3	27	79.4	
Perceived quality one year later	Bad/Not too bad/Normal	7	58.3	16	59.3	7	21.2	0.005
	Good/Excellent	5	41.7	11	40.7	26	78.8	
Perceived quality changes	To get worse	3	25.0	4	15.4	3	9.1	0.612
	No changes	8	66.7	18	69.2	27	81.8	
	To improve	1	8.3	4	15.4	3	9.1	

Table 107: Association between scores in each driving circumstance (baseline. one year later and their changes) according to license duration

CIRCUMS.	VARIAB.	CATEGORIES	LICENSE DURATION						p
			1 - 2		3 - 4		>4		
			N	%	N	%	N	%	
C1 Drive at night	Baseline	Involved	10	76.9	22	84.6	30	90.9	0.449
	1 year later	Involved	9	69.2	23	88.4	30	90.9	0.146
	Changes	Change to be involved	1	7.7	3	11.5	1	3.0	0.403
		To continue involved	8	61.5	20	76.9	29	87.9	
		To continue not involved	2	15.4	1	3.9	2	6.1	
Change to be not involved	2	15.4	2	7.7	1	3.0			
C2 Speed	Baseline	Involved	5	38.5	10	38.5	25	75.8	0.007
	1 year later	Involved	3	23.1	9	34.6	22	66.7	0.008
	Changes	Change to be involved	0	0.0	2	7.7	2	6.1	0.039
		To continue involved	3	23.1	7	26.9	20	60.6	
		To continue not involved	8	61.5	14	53.9	6	18.2	
Change to be not involved	2	15.4	3	11.5	5	15.2			
C3 Driving drowsy	Baseline	Involved	2	15.4	6	23.1	13	39.4	0.189
	1 year later	Involved	1	7.7	4	15.4	13	39.4	0.030
	Changes	Change to be involved	0	0.0	3	11.5	7	21.2	0.092
		To continue involved	1	7.7	1	3.9	6	18.2	
		To continue not involved	11	84.6	17	65.4	13	39.4	
Change to be not involved	1	7.7	5	19.2	7	21.2			
C4 No traffic light	Baseline	Involved	0	0.0	3	11.5	9	27.3	0.056
	1 year later	Involved	1	7.7	4	15.4	11	33.3	0.098
	Changes	Change to be involved	1	7.7	2	7.7	4	12.1	0.334
		To continue involved	0	0.0	2	7.7	7	21.2	
		To continue not involved	12	92.3	21	80.8	20	60.6	
Change to be not involved	0	0.0	1	3.9	2	6.1			
C5 Alcohol	Baseline	Involved	0	0.0	3	11.5	12	36.4	0.008
	1 year later	Involved	1	7.7	3	11.5	10	30.3	0.097
	Changes	Change to be involved	1	7.7	1	3.9	3	9.1	0.090
		To continue involved	0	0.0	2	7.7	7	21.2	
		To continue not involved	12	92.3	22	84.6	18	54.6	
Change to be not involved	0	0.0	1	3.9	5	15.2			

Table 107: Association between scores in each driving circumstance (baseline, one year later and their changes) according to license duration (Continuation)

CIRCUMS.	VARIAB.	CATEGORIES	LICENSE DURATION						p
			1 - 2		3 - 4		> 4		
			N	%	N	%	N	%	
C6 Driving alone	Baseline	Involved	9	69.2	24	92.3	32	96.9	0.015
	1 year later	Involved	7	53.6	19	73.1	28	84.9	0.088
	Changes	Change to be involved	0	0.0	0	0.0	1	3.0	0.044
		To continue involved	7	53.8	19	73.1	27	81.8	
		To continue not involved	4	30.8	2	7.7	0	0.0	
Change to be not involved	2	15.4	5	19.2	5	15.2			
C8 Rain. snow. fog	Baseline	Involved	8	61.5	16	61.5	27	81.8	0.169
	1 year later	Involved	6	46.2	19	73.1	26	78.8	0.086
	Changes	Change to be involved	1	7.7	4	15.4	2	6.1	0.204
		To continue involved	5	38.5	15	57.7	24	72.7	
		To continue not involved	4	30.8	6	23.1	4	12.1	
Change to be not involved	3	23.1	1	3.9	3	9.1			
C9 Mobile phone	Baseline	Involved	1	7.7	3	11.5	16	48.5	0.001
	1 year later	Involved	2	15.4	8	30.8	16	48.5	0.085
	Changes	Change to be involved	1	7.7	6	23.1	3	9.1	0.018
		To continue involved	1	7.7	2	7.7	13	39.4	
		To continue not involved	11	84.6	17	65.4	14	42.4	
Change to be not involved	0	0.0	1	3.9	3	9.1			
C10 No STOP	Baseline	Involved	2	15.4	2	7.7	8	24.2	0.236
	1 year later	Involved	1	7.7	4	15.4	9	27.3	0.258
	Changes	Change to be involved	0	0.0	3	11.5	5	15.2	0.482
		To continue involved	1	7.7	1	3.9	4	12.1	
		To continue not involved	11	84.6	21	80.8	20	60.6	
Change to be not involved	1	7.7	1	3.9	4	12.1			
C13 Hihgway	Baseline	Involved	11	84.6	23	88.5	28	84.9	0.910
	1 year later	Involved	9	69.2	22	84.6	28	84.9	0.420
	Changes	Change to be involved	1	7.7	2	7.7	2	6.1	0.746
		To continue involved	8	61.5	20	76.9	26	78.8	
		To continue not involved	1	7.7	1	3.9	3	9.1	
Change to be not involved	3	23.1	3	11.5	2	6.1			

Table 107: Association between scores in each driving circumstance (baseline, one year later and their changes) according to license duration (Continuation)

CIRCUMS.	VARIAB.	CATEGORIES	LICENSE DURATION						p	
			1 – 2		3 – 4		> 4			
			N	%	N	%	N	%		
C18 Crooswalk	Baseline	Involved	4	30.8	8	30.8	13	39.4	0.746	
	1 year later	Involved	3	23.1	9	34.6	14	42.4	0.460	
	Changes	Change to be involved		1	7.7	2	7.7	3	9.1	0.786
		To continue involved		2	15.4	7	26.9	11	33.3	
		To continue not involved		8	61.5	16	61.5	17	51.5	
Change to be not involved			2	15.4	1	3.9	2	6.1		
C19 Drive fast	Baseline	Involved	0	0.0	3	11.5	6	18.2	0.240	
	1 year later	Involved	1	7.7	2	7.7	5	15.2	0.604	
	Changes	Change to be involved		1	7.7	0	0.0	2	6.1	0.552
		To continue involved		0	0.0	2	7.7	3	9.1	
		To continue not involved		12	92.3	23	88.5	25	75.8	
Change to be not involved			0	0.0	1	3.9	3	9.1		
C20 Distractions	Baseline	Involved	2	15.4	7	26.9	14	42.4	0.165	
	1 year later	Involved	0	0.0	9	34.6	16	48.5	0.008	
	Changes	Change to be involved		0	0.0	5	19.2	6	18.2	0.091
		To continue involved		0	0.0	4	15.4	10	30.3	
		To continue not involved		11	84.6	14	53.9	13	39.4	
Change to be not involved			2	15.4	3	11.5	4	12.1		
C22 Listening radio	Baseline	Involved	9	69.2	20	76.9	25	75.8	0.864	
	1 year later	Involved	8	61.5	21	80.8	29	87.9	0.127	
	Changes	Change to be involved		1	7.7	4	15.4	5	15.2	0.515
		To continue involved		7	53.9	17	65.4	24	72.7	
		To continue not involved		3	23.1	2	7.7	3	9.1	
Change to be not involved			2	15.4	3	11.5	1	3.0		
C23 Change CD	Baseline	Involved	1	7.7	9	34.6	14	42.4	0.078	
	1 year later	Involved	2	15.4	15	57.7	18	54.6	0.029	
	Changes	Change to be involved		1	7.7	10	38.5	7	21.2	0.014
		To continue involved		1	7.7	5	19.2	11	33.3	
		To continue not involved		11	84.6	7	26.9	12	36.4	
Change to be not involved			0	0.0	4	15.4	3	9.1		

Table 107: Association between scores in each driving circumstance (baseline, one year later and their changes) according to license duration (Continuation)

CIRCUMS.	VARIAB.	CATEGORIES	LICENSE DURATION						p
			1 – 2		3 – 4		> 4		
			N	%	N	%	N	%	
C24 Eating	Baseline	Involved	0	0.0	2	7.7	4	12.1	0.403
	1 year later	Involved	2	15.4	5	19.2	7	21.2	0.903
	Changes	Change to be involved	2	15.4	5	19.2	4	12.1	0.469
		To continue involved	0	0.0	0	0.0	3	9.1	
		To continue not involved	11	84.6	19	73.1	25	75.8	
Change to be not involved		0	0.0	2	7.7	1	3.0		
C25 No rest	Baseline	Involved	2	15.4	6	23.1	10	30.3	0.552
	1 year later	Involved	1	7.7	5	19.2	8	24.2	0.442
	Changes	Change to be involved	1	7.7	1	3.9	3	9.1	0.696
		To continue involved	0	0.0	4	15.4	5	15.2	
		To continue not involved	10	76.9	19	73.1	20	60.6	
Change to be not involved		2	15.4	2	7.7	5	15.2		
C26 Beeping horn	Baseline	Involved	0	0.0	0	0.0	7	21.2	0.010
	1 year later	Involved	1	7.7	1	3.9	5	15.2	0.334
	Changes	Change to be involved	1	7.7	1	3.9	3	9.1	0.115
		To continue involved	0	0.0	0	0.0	2	6.1	
		To continue not involved	12	92.3	25	96.2	23	69.7	
Change to be not involved		0	0.0	0	0.0	5	15.2		
C27 Overtake	Baseline	Involved	2	15.4	1	3.9	4	12.1	0.424
	1 year later	Involved	2	15.4	3	11.5	5	15.2	0.910
	Changes	Change to be involved	1	7.7	2	7.7	3	9.1	0.893
		To continue involved	1	7.7	1	3.9	2	6.1	
		To continue not involved	10	76.9	23	88.5	26	78.8	
Change to be not involved		1	7.7	0	0.0	2	6.1		

Table 108: Logistic regression: association between baseline exposure and perceived speed and perceived quality (Baseline and one year later)

VARIABLE	CATEGORIES	BASELINE PERCEIVED SPEED			
		Much slower/slower ¹	Similar speed		
		%	%	OR	95% CI
Baseline exposure (Km/year)	<500 (n=18)	72.2	27.8	1.00	Reference
	500-999 (n=16)	75.0	25.0	0.86	0.18 – 4.00
	1000-4999 (n=14)	35.7	64.3	4.68	1.04 – 12.03
	> 5000 (n=31)	22.6	77.4	8.91	2.35 – 33.8
VARIABLE	CATEGORIES	PERCEIVED SPEED ONE YEAR LATER			
		Much slower/slower ¹	Similar speed		
		%	%	OR	95% CI
Baseline exposure (Km/year)	<500 (n=14)	55.6	44.4	1.00	Reference
	500-999 (n=15)	56.3	43.7	0.97	0.25 – 3.78
	1000-4999 (n=15)	28.6	71.4	3.13	0.71 – 13.81
	> 5000 (n=33)	20.0	80.0	5.00	1.38 – 18.17
VARIABLE	CATEGORIES	BASELINE PERCEIVED QUALITY			
		Bad/Not too bad/ Normal ¹	Good/Excellent		
		%	%	OR	95% CI
Baseline exposure (Km/year)	<500 (n=17)	64.7	35.3	1.00	Reference
	500-999 (n=16)	56.3	47.5	1.43	0.35 – 5.79
	1000-4999 (n=14)	21.4	78.6	6.72	1.33 – 33.91
	> 5000 (n=31)	19.3	80.7	7.64	2.00 – 29.04
VARIABLE	CATEGORIES	PERCEIVED QUALITY ONE YEAR LATER			
		Bad/Not too bad/ Normal ¹	Good/Excellent		
		%	%	OR	95% CI
Baseline exposure (Km/year)	<500 (n=14)	83.3	16.7	1.00	Reference
	500-999 (n=15)	50.0	50.0	5.00	1.03 – 24.28
	1000-4999 (n=15)	21.4	78.6	18.33	3.09 – 108.65
	> 5000 (n=33)	23.3	76.7	16.43	3.66 – 73.68

1: Reference categories dependent variables

Table 109: Association between baseline exposure and perceived speed and perceived quality changes

VARIABLE	PERCEIVED SPEED CHANGES						p
	Increases		No changes		Decreases		
Baseline exposure (km/year)	N	%	N	%	N	%	
< 500	3	17.7	12	70.6	2	11.8	0.981
500 - 999	4	25.0	11	68.8	1	6.3	
1000 - 4999	2	14.3	10	71.4	2	14.3	
> = 5000	5	16.7	22	73.3	3	10.0	
VARIABLE	PERCEIVED QUALITY CHANGES						p
	To improve		No changes		Worse		
Baseline exposure (km/year)	N	%	N	%	N	%	
< 500	1	6.3	9	56.3	6	37.5	0.097
500 - 999	4	25.0	9	56.3	3	18.8	
1000 - 4999	1	7.1	11	78.6	3	18.8	
> = 5000	3	10.0	25	83.3	2	6.7	

Table 110: Association between exposure changes and perceived speed and quality one year later

VARIABLE	PERCEIVED SPEED ONE YEAR LATER				p
	Much slower/slower		Similar speed		
Exposure changes	N	%	N	%	
Decreases	5	23.8	16	76.2	0.276
No changes	15	45.5	18	54.6	
Increases	9	37.5	15	62.5	
VARIABLE	PERCEIVED QUALITY ONE YEAR LATER				p
	Bad/Not too bad/Normal		Good/Excellent		
Exposure changes	N	%	N	%	
Decreases	6	28.6	15	71.4	0.311
No changes	15	45.5	18	54.6	
Increases	12	50.0	12	50.0	

Table 111: Association between baseline exposure and driving circumstances (baseline and one year later)

DRIVING CIRCUMS.		BASELINE EXPOSURE (Km/year)								p
		< 500		500 – 999		999 – 4999		> = 5000		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
C1 Night	Baseline	11	57.9	12	75.0	14	100.0	31	100.0	<0.001
	1 year later	13	68.4	12	75.0	14	100.0	28	90.3	0.049
C2 Speed	Baseline	1	5.3	8	50.0	10	71.4	23	74.2	<0.001
	1 year later	3	15.8	6	37.5	9	64.3	20	64.5	0.004
C3 Drowsy	Baseline	0	0.0	3	18.8	4	28.6	14	45.2	0.005
	1 year later	1	5.3	3	18.8	5	35.7	9	29.0	0.137
C4 Traffic light	Baseline	2	10.5	0	0.0	1	7.1	10	32.3	0.017
	1 year later	1	5.3	2	12.5	1	7.1	12	38.7	0.010
C5 Alcohol	Baseline	0	0.0	3	18.8	3	21.4	9	29.0	0.086
	1 year later	1	5.3	1	6.2	4	28.6	8	25.8	0.110
C6 Alone	Baseline	13	68.4	13	81.3	14	100.0	31	100.0	0.002
	1 year later	7	36.8	11	68.8	13	92.9	27	87.1	<0.001
C8 Rain...	Baseline	6	31.6	7	43.8	13	92.8	29	93.6	<0.001
	1 year later	9	47.4	5	31.3	13	92.9	27	87.1	<0.001
C9 Mobile phone	Baseline	2	10.5	3	18.8	2	14.3	14	45.2	0.022
	1 year later	3	15.8	5	31.3	6	42.9	14	45.2	0.174
C10 STOP	Baseline	1	5.3	1	6.3	3	21.4	7	22.6	0.238
	1 year later	0	0.0	2	12.5	3	21.4	9	29.0	0.063
C12 Seat belt	Baseline	0	0.0	4	25.0	0	0.0	3	9.7	0.037
	1 year later	0	0.0	2	12.5	1	7.1	2	6.5	0.502
C13 Highway	Baseline	12	63.2	12	75.0	13	92.9	30	96.8	0.009
	1 year later	12	63.2	10	62.5	13	92.9	28	90.3	0.024
C18 Pedestrian	Baseline	3	15.8	4	25.0	6	42.9	12	38.7	0.252
	1 year later	4	21.1	4	25.0	6	42.9	13	41.9	0.339
C19 Driving fast	Baseline	1	5.3	0	0.0	5	35.7	4	12.9	0.018
	1 year later	1	5.3	0	0.0	3	21.4	5	16.1	0.179
C20 Distraction	Baseline	1	5.3	2	12.5	4	28.6	16	51.6	0.002
	1 year later	5	26.3	3	18.8	6	42.9	12	38.7	0.401
C22 Listening radio	Baseline	11	57.9	11	68.8	12	85.7	24	77.4	0.290
	1 year later	11	57.9	13	81.3	13	92.9	26	83.9	0.067
C23 Change CD	Baseline	2	10.5	4	25.0	7	50.0	14	45.2	0.035
	1 year later	6	31.6	6	37.5	8	57.1	18	58.1	0.214
C24 Eating	Baseline	0	0.0	0	0.0	2	14.3	4	12.9	0.167
	1 year later	1	5.3	3	18.8	3	21.4	8	25.8	0.341
C25 No rest	Baseline	0	0.0	2	12.5	2	14.3	15	48.4	<0.001
	1 year later	1	5.3	0	0.0	3	21.4	11	35.5	0.008
C26 Beeping	Baseline	0	0.0	2	12.5	0	0.0	5	16.1	0.135
	1 year later	1	5.3	2	12.5	1	7.1	4	12.9	0.801
C27 Discuss	Baseline	1	5.3	2	12.5	0	0.0	4	12.9	0.460
	1 year later	1	5.3	4	25.0	2	14.3	3	9.7	0.326

Table 112: Association between baseline exposure and driving circumstances changes

CIRCIMS.	Baseline exposure	Stop being involved		Continue not involved		Continue involved		Change to be involved		p
		N	%	N	%	N	%	N	%	
C1 Ningt	<500	3	17.7	10	58.8	4	23.5	0	0.0	0.007
	500-999	2	12.5	10	62.5	2	12.5	2	12.5	
	1000-4999	0	0.0	14	100.0	0	0.0	0	0.0	
	>4999	0	0.0	28	90.3	0	0.0	3	9.7	
C2 Speed	<500	2	11.8	1	5.9	14	82.4	0	0.0	0.003
	500-999	1	6.3	5	31.3	7	43.8	3	18.8	
	1000-4999	1	7.1	8	57.1	3	21.4	2	14.3	
	>4999	2	6.5	18	58.1	6	19.4	5	16.1	
C3 Drowsy	<500	1	5.9	0	0.0	16	94.1	0	0.0	0.028
	500-999	3	18.8	0	0.0	10	62.5	3	18.8	
	1000-4999	2	14.3	3	21.4	8	57.1	1	7.1	
	>4999	4	12.9	5	16.1	13	41.9	9	29.0	
C4 Traffic light	<500	0	0.0	1	5.9	15	88.2	1	5.9	0.080
	500-999	2	12.5	0	0.0	14	87.5	0	0.0	
	1000-4999	1	7.1	0	0.0	12	87.7	1	7.1	
	>4999	4	12.9	8	25.8	17	54.8	2	6.5	
C5 Alcohol	<500	1	5.9	0	0.0	16	94.1	0	0.0	0.349
	500-999	0	0.0	1	6.3	13	81.3	2	12.5	
	1000-4999	2	14.3	2	14.3	9	64.3	1	7.1	
	>4999	2	6.5	6	19.4	20	64.5	3	9.7	
C6 Alone	<500	0	0.0	7	41.2	5	29.4	5	29.4	0.006
	500-999	1	6.3	10	62.5	2	12.5	3	18.8	
	1000-4999	0	0.0	13	92.9	0	0.0	1	7.1	
	>4999	0	0.0	27	87.1	0	0.0	4	12.9	
C8 Rain...	<500	5	29.4	4	23.5	7	41.2	2	5.9	<0.001
	500-999	2	12.5	3	18.8	7	43.8	4	25.0	
	1000-4999	0	0.0	13	92.9	1	7.1	0	0.0	
	>4999	1	3.2	26	83.9	1	3.2	3	9.7	
C9 Mobile phone	<500	1	5.9	2	11.8	14	82.4	0	0.0	0.141
	500-999	3	18.8	2	12.5	10	62.5	1	6.3	
	1000-4999	4	28.6	2	14.3	8	57.1	0	0.0	
	>4999	3	9.7	11	35.5	14	45.2	3	9.7	
C10 No STOP	<500	0	0.0	0	0.0	16	94.1	1	5.9	0.339
	500-999	2	12.5	0	0.0	13	81.3	1	6.3	
	1000-4999	1	7.1	2	14.3	10	71.4	1	7.1	
	>4999	5	16.1	4	12.9	19	61.3	3	9.7	

Table 112: Association between baseline exposure and driving circumstances changes (Coninuation)

CIRCIMS.	Baseline exposure	Stop being involved		Continue not involved		Contine involved		Change to be involved		p
		N	%	N	%	N	%	N	%	
C13 Highway	<500	3	17.7	9	52.9	3	17.7	2	11.8	0.041
	500-999	2	12.5	8	50.0	2	12.5	4	25.0	
	1000-4999	0	0.0	13	92.9	1	7.1	0	0.0	
	>4999	1	3.2	27	87.1	0	0.0	3	9.7	
C18 Crosswalk	<500	2	11.8	2	11.8	12	70.6	1	5.9	0.901
	500-999	1	6.3	3	18.8	11	68.8	1	6.3	
	1000-4999	1	7.1	5	35.7	7	50.0	1	7.1	
	>4999	3	9.7	10	32.3	16	51.6	2	6.5	
C19 Driving fast	<500	0	0.0	1	5.9	16	94.1	0	0.0	0.092
	500-999	0	0.0	0	0.0	16	100.0	0	0.0	
	1000-4999	0	0.0	3	21.4	9	64.3	2	14.3	
	>4999	3	9.7	2	6.5	24	77.4	2	6.5	
C20 Distractions	<500	4	23.5	1	5.9	12	70.6	0	0.0	0.025
	500-999	2	12.5	1	6.3	12	75.0	1	6.3	
	1000-4999	2	14.3	4	28.6	8	57.1	0	0.0	
	>4999	4	12.9	8	25.8	11	35.5	8	25.8	
C22 Listening radio	<500	2	11.8	9	52.9	5	29.4	1	5.9	0.271
	500-999	4	25.0	9	56.3	1	6.3	2	12.5	
	1000-4999	1	7.1	12	85.7	1	7.1	0	0.0	
	>4999	5	16.1	21	67.7	2	6.5	3	9.7	
C23 Change CD	<500	5	29.4	1	5.9	11	64.7	0	0.0	0.169
	500-999	4	25.0	2	12.5	8	50.0	2	12.5	
	1000-4999	2	14.3	6	42.8	5	35.7	1	7.1	
	>4999	8	25.8	10	32.3	9	29.0	4	12.9	
C24 Eating	<500	1	5.9	0	0.0	16	94.1	0	0.0	0.642
	500-999	3	18.8	0	0.0	13	81.3	0	0.0	
	1000-4999	2	14.3	1	7.1	10	71.4	1	7.1	
	>4999	6	19.3	2	6.5	21	67.5	2	6.5	
C25 No rest	<500	1	5.9	0	0.0	16	94.1	0	0.0	0.008
	500-999	0	0.0	0	0.0	14	87.5	2	12.5	
	1000-4999	2	14.3	1	7.1	10	71.4	1	7.1	
	>4999	3	9.7	8	25.8	13	41.9	7	22.6	
C26 Beeping	<500	1	5.9	0	0.0	16	94.1	0	0.0	0.561
	500-999	2	12.5	0	0.0	12	75.0	2	12.5	
	1000-4999	1	7.1	0	0.0	13	92.9	0	0.0	
	>4999	2	6.5	2	6.5	24	77.4	3	9.7	

**Table 112: Association between baseline exposure and driving circumstances changes
(Coninuation)**

CIRCIMS.	Baseline exposure	Stop being involved		Continue not involved		Continue involved		Change to be involved		p
		N	%	N	%	N	%	N	%	
C27 Discuss	<500	1	5.9	0	0.0	15	88.2	1	5.9	0.573
	500-999	2	12.5	2	12.5	12	75.0	0	0.0	
	1000-4999	2	14.3	0	0.0	12	85.7	0	0.0	
	>4999	1	3.2	2	6.5	26	83.9	2	6.5	
C28 Overtake	<500	0	0.0	--	--	17	100	--	--	0.601
	500-999	0	0.0	--	--	15	100	--	--	
	1000-4999	0	0.0	--	--	14	100	--	--	
	>4999	1	4.0	--	--	24	96.0	--	--	

Table 113: Association between exposure changes and changes in each driving circumstance

CIRCUMS.	CHANGES	EXPOSURE CHANGES						p (chi)	p (K-W)
		Decreases		No changes		Increases			
		N	%	N	%	N	%		
C1 Night	Change to be involved	1	20.0	2	40.0	2	40.0	0.884	0.9769
	Continue involved	17	27.4	25	40.3	20	32.3		
	Continue not involved	1	16.7	4	66.7	1	16.7		
	Stop being involved	1	20.0	3	60.0	1	20.0		
C2 Speed	Change to be involved	2	33.3	2	33.3	2	33.3	0.527	0.4149
	Continue involved	9	28.1	15	46.9	8	25.0		
	Continue not involved	6	20.0	11	36.7	13	43.3		
	Stop being involved	3	30.0	6	60.0	1	10.0		
C3 Drowsy	Change to be involved	2	20.0	6	60.0	2	20.0	0.592	0.5960
	Continue involved	3	37.5	4	50.0	1	12.5		
	Continue not involved	10	21.3	20	42.5	17	36.2		
	Stop being involved	5	38.5	4	30.8	4	30.8		
C4 Traffic light	Change to be involved	4	57.1	1	14.3	2	28.6	0.337	0.5386
	Continue involved	3	33.3	4	44.4	2	22.2		
	Continue not involved	13	22.4	26	44.8	19	32.8		
	Stop being involved	0	0.0	3	75.0	1	25.0		
C5 Alcohol	Change to be involved	2	40.0	3	60.0	0	0.0	0.442	0.5067
	Continue involved	1	11.1	5	55.6	3	33.3		
	Continue not involved	14	24.1	25	43.1	19	32.8		
	Stop being involved	3	50.0	1	16.7	2	33.3		
C6 Alone	Change to be involved	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0.317	0.3308
	Continue involved	15	26.3	23	40.3	19	33.3		
	Continue not involved	0	0.0	4	57.1	3	42.8		
	Stop being involved	4	30.8	7	53.8	2	15.4		
C8 Rain...	Change to be involved	2	25.0	4	50.0	2	25.0	0.878	0.7927
	Continue involved	14	30.4	18	39.1	14	30.4		
	Continue not involved	2	12.5	8	50.0	6	37.5		
	Stop being involved	2	25.0	4	50.0	2	25.0		
C9 Mobile phone	Change to be involved	2	18.2	6	54.6	3	27.3	0.651	0.3633
	Continue involved	6	35.3	6	35.3	5	29.4		
	Continue not involved	10	21.7	20	43.5	16	34.8		
	Stop being involved	2	50.0	2	50.0	0	0.0		
C10 No STOP	Change to be involved	2	25.0	2	25.0	4	50.0	0.363	0.4265
	Continue involved	3	50.0	2	33.3	1	16.7		
	Continue not involved	13	22.4	26	44.8	19	32.8		
	Stop being involved	2	33.3	4	66.7	0	0.0		

Table 113: Association between exposure changes and changes in each driving circumstance (Continuation)

CIRCUMS.	CHANGES	EXPOSURE CHANGES						p (chi)	p (K-W)
		Decreases		No changes		Increases			
		N	%	N	%	N	%		
C13 Highway	Change to be involved	1	16.7	1	16.7	4	66.7	0.189	0.4077
	Continue involved	16	28.1	23	40.4	18	31.6		
	Continue not involved	1	16.7	23	40.3	18	31.6		
	Stop being involved	2	22.2	5	55.6	2	22.2		
C18 Crosswalk	Change to be involved	2	28.6	3	42.9	2	28.6	0.759	0.9149
	Continue involved	5	25.0	8	40.0	7	35.0		
	Continue not involved	13	28.4	19	41.3	14	30.4		
	Stop being involved	0	0.0	4	80.0	1	20.0		
C19 Driving fast	Change to be involved	1	33.3	2	66.7	0	0.0	0.294	0.2496
	Continue involved	1	16.7	1	16.7	4	66.7		
	Continue not involved	16	24.6	29	44.6	20	30.8		
	Stop being involved	2	50.0	2	50.0	0	0.0		
C20 Distractions	Change to be involved	2	16.7	4	33.3	6	50.0	0.763	0.7053
	Continue involved	4	28.7	7	50.0	3	21.4		
	Continue not involved	12	27.9	18	41.7	13	30.2		
	Stop being involved	2	22.2	5	55.6	2	22.2		
C22 Listening radio	Change to be involved	1	8.3	4	33.3	7	58.3	0.111	0.1282
	Continue involved	16	31.4	20	39.2	15	29.4		
	Continue not involved	1	1.1	6	66.7	2	22.2		
	Stop being involved	2	33.3	4	66.7	0	0.0		
C23 Change CD	Change to be involved	4	21.1	5	26.3	10	52.6	0.047	0.3525
	Continue involved	6	31.6	8	42.1	5	26.3		
	Continue not involved	6	18.2	20	60.6	7	21.2		
	Stop being involved	4	57.1	1	14.3	2	28.6		
C24 Eating	Change to be involved	3	25.0	4	33.3	5	41.7	0.607	0.4014
	Continue involved	0	0.0	1	33.3	2	66.7		
	Continue not involved	17	28.3	27	45.0	16	26.7		
	Stop being involved	0	0.0	2	66.7	1	33.3		
C25 No rest	Change to be involved	1	16.7	2	33.3	3	50.0	0.814	0.4925
	Continue involved	1	11.1	4	44.4	4	44.4		
	Continue not involved	15	28.3	24	45.3	14	26.4		
	Stop being involved	3	30.0	4	40.0	3	30.0		
C26 Beeping	Change to be involved	1	16.7	2	33.3	3	50.0	0.338	0.4724
	Continue involved	0	0.0	2	100.0	0	0.0		
	Continue not involved	16	24.6	29	44.6	20	30.8		
	Stop being involved	3	60.0	1	20.0	1	20.0		

Table 113: Association between exposure changes and changes in each driving circumstance (Continuation)

CIRCUMS.	CHANGES	EXPOSURE CHANGES						p (chi)	p (K-W)
		Decreases		No changes		Increases			
		N	%	N	%	N	%		
C27 Discutir	Change to be involved	1	16.7	3	50.0	2	33.3	0.811	0.7196
	Continue involved	2	50.0	1	25.0	1	25.0		
	Continue not involved	16	24.6	28	43.1	21	32.3		
	Stop being involved	1	33.3	2	66.7	0	0.0		

Table 114: Association between baseline perceived speed and exposure one year later

BASELINE PERCEIVED SPEED	EXPOSURE ONE YEAR LATER (Km/year)								p
	< 500		500 – 999		999 – 4999		> = 5000		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Slower	10	28.6	10	28.6	7	20.0	8	22.9	0.012
Similar speed	2	6.3	5	15.6	5	15.6	20	62.5	
Faster	1	10.0	0	0.0	3	30.0	6	60.0	

Table 115: Association between baseline perceived speed and exposure changes

BASELINE PERCEIVED SPEED	EXPOSURE CHANGES						p
	Decreases		No changes		Increases		
	N	%	N	%	N	%	
Slower	9	24.3	19	51.4	9	24.3	0.241
Similar speed	8	25.0	11	34.4	13	40.6	
Faster	5	50.0	3	30.0	2	20.0	

Table 116: Association between baseline perceived speed and driving circumstances one year later

CIRCUMS. ONE YEAR LATER	BASELINE PERCEIVED SPEED						p
	Slower		Similar		Faster		
	N	%	N	%	N	%	
C1 Night	27	77.1	30	93.8	10	100.0	0.055
C2 Speed	10	28.6	19	59.4	9	90.0	0.001
C3 Drowsy	6	17.1	9	28.1	3	30.0	0.495
C4 Traffic light	3	8.6	10	31.3	3	30.0	0.055
C5 Alcohol	3	8.6	6	18.8	5	50.0	0.001
C6 Alone	18	51.4	30	93.8	10	100.0	<0.001
C8 Rain. snow...	16	45.7	28	87.5	10	100.0	<0.001
C9 Mobile phone	10	28.6	12	37.5	6	60.0	0.187
C10 STOP	5	14.3	5	15.6	4	40.0	0.157
C13 Highway	23	65.7	31	96.9	9	90.0	0.003
C18 Pedestrian	12	34.3	10	31.2	5	50.0	0.551
C19 Driving fast	0	0.0	5	15.6	4	40.0	0.002
C20 Distractions	7	20.0	13	40.6	6	60.0	0.035
C22 Listening radio	24	68.6	29	90.6	10	100.0	0.018
C23 Change CD	10	28.6	20	62.5	8	80.0	0.002
C24 Eating	5	14.3	7	21.8	3	30.0	0.491
C25 No rest	2	5.7	10	31.3	3	30.0	0.021
C26 Beeping	3	8.6	4	12.5	1	100.0	0.870
C27 Discuss	4	11.4	2	6.3	4	40.0	0.020
C28 Overtake	0	0.0	0	0.0	1	100.0	0.034

Table 117: Association between baseline perceived speed and driving circumstances changes in last year

CIRCUMS.	BASELINE SPEED	DRIVING CIRCUMSTANCES CHANGES								p
		Change to be involved		Continue involved		Continue not involved		Stop being involved		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
C1 Night	Slower	4	11.4	23	65.7	4	11.4	4	11.4	0.153
	Similar	1	3.1	29	90.6	1	3.1	1	3.1	
	Faster	0	0	10	100	0	0	0	0	
C2 Speed	Slower	2	5.7	8	22.9	21	60.0	4	11.4	0.002
	Similar	4	12.5	15	46.8	8	25.0	5	15.6	
	Faster	0	0.0	9	90.0	0	0.0	1	10.0	
C3 Drowsy	Slower	3	8.6	3	8.6	27	77.1	2	5.7	0.044
	Similar	4	12.5	5	15.6	15	46.9	8	25.0	
	Faster	3	30.0	0	0.0	4	40.0	3	30.0	
C4 Traffic light	Slower	2	5.7	1	2.9	32	91.4	0	0.0	0.029
	Similar	4	12.5	6	18.8	20	62.5	2	6.3	
	Faster	1	100.0	2	20.0	5	50.0	2	20.0	
C5 Alcohol	Slower	0	0.0	3	8.6	30	85.7	2	5.7	0.077
	Similar	3	9.4	3	9.4	23	71.9	3	9.4	
	Faster	2	20.0	3	30.0	4	40.0	1	10.0	
C6 Alone	Slower	0	0.0	18	51.4	6	17.1	11	31.4	<0.001
	Similar	0	0.0	30	93.8	0	0.0	2	6.3	
	Faster	1	10.0	9	90.0	0	0.0	0	0.0	
C8 Rain. etc.	Slower	5	14.3	11	31.4	14	40.0	5	14.3	<0.001
	Similar	2	6.3	26	81.3	1	3.1	3	9.4	
	Faster	1	10.0	9	90.0	0	0.0	0	0.0	
C9 Phone	Slower	6	17.1	4	11.4	25	71.4	0	0.0	0.003
	Similar	5	15.6	7	21.9	18	56.3	2	6.3	
	Faster	0	0.0	6	60.0	2	20.0	2	20.0	

Table 117: Association between baseline perceived speed and driving circumstances changes in last year (Continuation)

CIRCUMS.	BASELINE SPEED	DRIVING CIRCUMSTANCES CHANGES								p
		Change to be involved		Continue involved		Continue not involved		Stop being involved		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
C10 No STOP	Slower	3	8.6	2	5.7	29	82.9	1	2.9	0.136
	Similar	2	6.3	3	9.4	24	75.0	3	9.4	
	Faster	3	30.0	1	10.0	4	40.0	2	20.0	
C13 Highway	Slower	5	14.3	18	51.4	5	14.3	7	20.0	0.004
	Similar	0	0.0	31	96.9	0	0.0	1	3.1	
	Faster	1	10.0	8	80.0	0	0.0	1	10.0	
C18 Crosswalk	Slower	4	11.4	8	22.9	23	65.7	0	0.0	0.079
	Similar	3	9.4	7	21.8	17	53.1	5	15.6	
	Faster	0	0.0	5	50.0	5	50.0	0	0.0	
C19 Driving fast	Slower	0	0.0	0	0.0	35	100.0	0	0.0	0.006
	Similar	2	6.3	3	9.4	24	75.0	3	9.4	
	Faster	1	10.0	3	30.0	5	50.0	1	10.0	
C20 Distractions	Slower	3	8.6	4	11.4	25	71.4	3	8.6	0.129
	Similar	7	21.8	6	18.8	14	43.8	5	15.6	
	Faster	2	20.0	4	40.0	3	30.0	1	10.0	
C22 Listening radio	Slower	6	17.1	18	51.4	6	17.1	5	14.3	0.157
	Similar	5	15.6	24	75.0	2	6.3	1	3.1	
	Faster	1	100.0	9	90.0	0	0.0	0	0.0	
C23 Change CD	Slower	6	17.1	4	11.4	21	60.0	4	11.4	0.033
	Similar	10	31.3	10	31.3	10	31.3	2	6.3	
	Faster	3	30.0	5	50.0	1	10.0	1	10.0	
C24 Eating	Slower	4	11.4	1	2.9	30	85.7	0	0.0	0.490
	Similar	6	18.8	1	3.1	23	71.9	2	6.3	
	Faster	2	20.0	1	100.0	6	60.0	1	10.0	

Table 117: Association between baseline perceived speed and driving circumstances changes in last year (Continuation)

CIRCUMS.	BASELINE SPEED	DRIVING CIRCUMSTANCES CHANGES								p
		Change to be involved		Continue involved		Continue not involved		Stop being involved		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
C25 No rest	Slower	1	2.9	1	2.9	29	82.9	4	11.4	0.169
	Similar	4	12.5	6	18.8	18	56.3	4	12.5	
	Faster	1	10.0	2	20.0	5	50.0	2	20.0	
C26 Beeping	Slower	3	8.6	0	0.0	32	91.4	0	0.0	0.022
	Similar	2	6.3	2	6.2	26	81.3	2	6.3	
	Faster	1	100.0	0	0.0	6	60.0	3	30.0	
C27 Discuss	Slower	3	8.6	1	2.9	30	85.7	1	2.9	0.005
	Similar	1	3.1	1	3.1	30	93.8	0	0.0	
	Faster	2	20.0	2	20.0	4	40.0	2	20.0	

Table 118: Association between baseline perceived quality and exposure one year later

BASELINE PERCEIVED QUALITY	EXPOSURE ONE YEAR LATER (Km/year)								p
	< 500		500 – 999		999 – 4999		> = 5000		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Bad /Not too bad/Normal	6	21.4	10	35.7	5	17.9	7	25.0	0.014
Good / Excellent	6	12.5	5	10.4	10	20.8	27	56.3	

Table 119: Association between baseline perceived quality and exposure changes

BASELINE PERCEIVED QUALITY	EXPOSURE CHANGES						p
	Decreases		No changes		Increases		
	N	%	N	%	N	%	
Bad /Not too bad/Normal	7	24.1	8	27.6	14	48.3	0.032
Good / Excellent	15	30.6	24	48.9	10	20.4	

Table 120: Association between baseline perceived quality and driving circumstances one year later

CIRCUMS. ONE YEAR LATER	BASELINE PERCEIVED QUALITY				p
	Bad/Normal		Good/Excellent		
	N	%	N	%	
C1 Night	24	85.7	42	87.5	0.824
C2 Speed	11	39.3	27	56.3	0.154
C3 Drowsy	4	14.3	14	29.2	0.141
C4 Traffic light	1	3.6	15	31.3	0.004
C5 Alcohol	3	10.7	11	22.9	0.186
C6 Alone	20	71.4	38	79.2	0.444
C8 Rain. snow...	17	60.7	36	75.0	0.191
C9 Mobile phone	6	21.4	22	45.8	0.033
C10 STOP	4	14.3	10	20.8	0.478
C13 Highway	24	85.7	38	79.2	0.478
C18 Pedestrian	11	39.3	16	33.3	0.601
C19 Driving fast	3	10.7	6	12.5	0.816
C20 Distractions	9	32.1	17	35.4	0.772
C22 Listening radio	23	82.1	39	81.3	0.923
C23 Change CD	11	39.3	26	54.2	0.211
C24 Eating	5	17.9	10	20.8	0.753
C25 No rest	3	10.7	12	25.0	0.131
C26 Beeping	3	10.7	5	10.4	0.967
C27 Discuss	4	14.3	6	12.5	0.824
C28 Overtake	0	0.0	1	2.1	0.442

Table 121: Association between baseline perceived quality and driving circumstances changes in last year

CIRCUMS.	BASELINE QUALITY	CIRCUMSTANCES CHANGES								p
		Change to be involved		Continue involved		Continue not involved		Stop being involved		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
C1 Night	Bad/Normal	5	17.9	19	67.9	3	10.7	1	3.6	0.011
	Good/Excellent	0	0.0	42	87.5	2	4.2	4	8.3	
C2 Speed	Bad/Normal	4	14.3	7	25.0	14	50.0	3	10.7	0.054
	Good/Excellent	2	4.2	25	52.1	14	29.2	7	14.6	
C3 Drowsy	Bad/Normal	2	7.1	2	7.1	19	67.9	5	17.9	0.517
	Good/Excellent	8	16.7	6	12.5	26	54.2	8	16.7	
C4 Traff. light	Bad/Normal	1	3.6	0	0.0	26	92.9	1	3.6	0.026
	Good/Excellent	6	12.5	9	18.8	30	62.5	3	6.3	
C5 Alcohol	Bad/Normal	1	3.6	2	7.1	23	82.1	2	7.1	0.594
	Good/Excellent	4	8.3	7	14.6	33	68.8	4	8.3	
C6 Alone	Bad/Normal	0	0.0	20	71.4	4	14.3	4	14.3	0.389
	Good/Excellent	1	2.1	37	77.1	2	4.2	8	16.7	
C8 Rain...	Bad/Normal	5	17.9	12	42.9	9	32.1	2	7.1	0.020
	Good/Excellent	2	4.2	34	70.8	6	12.5	6	12.5	
C9 Phone	Bad/Normal	4	14.3	2	7.1	22	78.6	0	0.0	0.017
	Good/Excellent	7	14.6	15	31.3	22	45.8	4	8.3	
C10 STOP	Bad/Normal	3	10.7	1	3.6	22	78.6	2	7.4	0.747
	Good/Excellent	5	10.4	5	10.4	34	70.8	4	8.3	
C13 Highway	Bad/Normal	4	14.3	20	71.4	2	7.1	2	7.1	0.366
	Good/Excellent	2	4.2	36	75.0	3	6.3	7	14.6	
C18 Pedestrian	Bad/Normal	4	14.3	7	25.0	17	60.7	0	0.0	0.236
	Good/Excellent	3	6.3	13	27.1	27	56.3	5	10.4	

Table 121: Association between baseline perceived quality and driving circumstances changes in last year (Continuation)

CIRCUMS.	BASELINE QUALITY	CIRCUMSTANCES CHANGES								p
		Change to be involved		Continue involved		Continue not involved		Stop being involved		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
C19 Driv. fast	Bad/Normal	0	0.0	3	10.7	25	89.3	0	0.0	0.191
	Good/Excellent	3	6.3	3	6.3	38	79.2	4	8.3	
C20 Distrac.	Bad/Normal	6	21.4	3	10.7	16	57.1	3	10.7	0.484
	Good/Excellent	6	12.5	11	22.9	25	52.1	6	12.5	
C22 Radio	Bad/Normal	6	21.4	17	60.7	3	10.7	2	7.1	0.777
	Good/Excellent	6	12.5	33	68.8	5	10.4	4	8.3	
C23 CD	Bad/Normal	8	28.6	3	10.7	14	50.0	3	10.7	0.185
	Good/Excellent	10	20.8	16	33.3	18	37.5	4	8.3	
C24 Eating	Bad/Normal	5	17.9	0	0.0	22	78.6	1	3.6	0.590
	Good/Excellent	7	14.6	3	6.3	36	75.0	2	4.2	
C25 No rest	Bad/Normal	0	0.0	3	10.7	22	78.6	3	10.7	0.202
	Good/Excellent	6	12.5	6	12.5	29	60.4	7	14.6	
C26 Beeping	Bad/Normal	3	10.7	0	0.0	24	85.7	1	3.6	0.519
	Good/Excellent	3	6.3	2	4.2	39	81.3	4	8.3	
C27 Discuss	Bad/Normal	3	10.7	1	3.6	22	78.6	2	7.1	0.586
	Good/Excellent	3	6.3	3	6.3	41	85.4	1	2.1	

Table 122: Association between exposure one year later and to be involved in baselines driving circumstances

BASEL. CIRC.	Categ.	EXPOSURE ONE YEAR LATER (Km/year)								p (chi)	p (Wilc.)
		1(<500)		2(500-999)		3(1000-4999)		4 (>5000)			
		N	%	N	%	N	%	N	%		
C1 Night	No	7	63.6	3	27.3	1	9.1	0	0	<0.001	<0.0001
	Yes	7	10.5	12	17.9	14	20.9	34	50.8		
C2 Speed	No	10	27.8	11	30.6	6	16.7	9	25.0	0.004	0.0005
	Yes	4	9.5	4	9.5	9	21.4	25	59.5		
C3 Drowsy	No	12	21.1	14	24.6	11	19.3	20	35.1	0.051	0.0100
	Yes	2	9.5	1	4.8	4	19.1	14	66.7		
C4 Traff. light	No	14	21.5	13	20.0	14	21.5	24	36.9	0.047	0.0098
	Yes	0	0.0	2	15.4	1	7.7	10	76.9		
C5 Alcohol	No	12	19.1	15	23.8	12	19.1	24	38.1	0.108	0.0469
	Yes	2	13.3	0	0.0	3	20.0	10	66.7		
C6 Alone	No	5	62.5	1	12.5	2	25.0	0	0.0	0.003	0.0015
	Yes	9	12.9	14	20.0	13	18.6	34	48.6		
C8 Rain. etc.	No	11	45.8	6	25.0	4	16.7	3	12.5	<0.001	<0.0001
	Yes	3	5.6	9	16.7	11	20.4	31	57.4		
C9 Mobile phone	No	11	19.3	14	24.6	11	19.3	21	36.8	0.135	0.0533
	Yes	3	14.3	1	4.8	4	19.1	13	61.9		
C10 STOP	No	12	18.2	14	21.2	13	19.7	27	40.9	0.649	0.3237
	Yes	2	16.7	1	8.3	2	16.7	7	58.3		
C12 Seat belt	No	14	19.7	14	19.7	12	16.9	31	43.7	0.294	0.4492
	Yes	0	0.0	1	14.3	3	42.9	3	42.8		
C13 Highway	No	6	50.0	2	16.7	2	16.7	2	16.7	0.014	0.0060
	Yes	8	12.1	13	19.7	13	19.7	32	48.5		
C18 Crosswalk	No	13	24.5	10	18.9	9	16.9	21	39.6	0.169	0.0868
	Yes	1	4.0	5	20.0	6	24.0	13	52.0		
C19 Driv. fast	No	14	20.6	14	20.6	13	19.1	27	39.7	0.221	0.0380
	Yes	0	0.0	1	10.0	2	20.0	7	70.0		
C20 Distractions	No	13	23.6	13	23.6	12	21.8	17	30.9	0.005	0.0005
	Yes	1	4.4	2	8.7	3	13.0	17	73.9		
C22 Radio	No	5	23.8	3	14.3	4	19.1	9	42.9	0.821	0.7708
	Yes	9	15.9	12	21.1	11	19.3	25	43.9		
C23 Change CD	No	13	25.0	11	21.2	8	15.4	20	38.5	0.080	0.0349
	Yes	1	3.9	4	15.4	7	26.9	14	53.9		
C24 Eating	No	14	19.4	15	20.8	14	19.4	29	40.3	0.187	0.0333
	Yes	0	0.0	0	0.0	1	16.7	5	83.3		

Table 122: Association between exposure one year later and to be involved in baseline driving circumstances (Continuation)

BASEL. CIRC.	Categ.	EXPOSURE ONE YEAR LATER (Km/year)								p (chi)	p (Wilc.)
		1(<500)		2(500-999)		3(1000-4999)		4 (>5000)			
		N	%	N	%	N	%	N	%		
C25 No rest	No	14	23.7	15	25.4	12	20.3	18	30.5	<0.001	<0.0001
	Yes	0	0.0	0	0.0	3	15.8	16	84.2		
C26 Beeping	No	12	16.9	15	21.1	14	19.7	30	42.3	0.497	0.6915
	Yes	2	28.6	0	0.0	1	14.3	4	57.1		
C27 Discuss	No	12	16.9	14	19.7	14	19.7	31	43.7	0.878	0.7397
	Yes	2	28.6	1	14.3	1	14.3	3	42.9		
C28 Overtake	No	13	18.3	15	21.1	14	19.7	29	40.9	0.391	0.1635
	Yes	1	14.3	0	0.0	1	14.3	5	71.4		

Table 123: Association between exposure one year later and driving circumstances changes

CIRC.	CATEGORIES	EXPOSURE ONE YEAR LATER (Km/year)								p chi p (k-w)
		<500 (1)		500-999 (2)		1000-4999 (3)		>5000 (4)		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
C1 Ningt	Change to be involved	2	40.0	3	60.0	0	0	0	0	<0.001 0.0001
	Continue involved	6	9.7	12	19.4	13	21.0	31	50.0	
	Continue not involved	5	83.3	0	0	1	16.7	0	0	
	Stop being involved	1	20	0	0	1	20	3	60	
C2 Speed	Change to be involved	0	0.0	2	33.3	2	33.3	2	33.3	0.026 0.0046
	Continue involved	2	6.3	3	9.5	7	21.9	20	62.5	
	Continue not involved	10	33.3	9	30.0	4	13.3	7	23.3	
	Stop being involved	2	20.0	1	10.0	2	20.0	5	50.0	
C3 Drowsy	Change to be involved	1	10.0	2	20.0	3	30.0	4	40.0	0.178 0.0810
	Continue involved	0	0.0	0	0.0	3	37.5	5	62.5	
	Continue not involved	11	23.4	12	25.5	8	17.0	16	34.0	
	Stop being involved	2	15.4	1	7.7	1	7.7	9	69.2	
C4 Traffic light	Change to be involved	1	14.3	0	0.0	1	14.3	5	71.4	0.111 0.0229
	Continue involved	0	0.0	1	11.1	0	0.0	8	88.9	
	Continue not involved	13	22.4	13	22.4	13	22.4	19	32.8	
	Stop being involved	0	0.0	1	25.0	1	25.0	2	50.0	
C5 Alcohol	Change to be involved	1	20.0	0	0.0	3	60.0	1	20.0	0.073 0.1387
	Continue involved	0	0.0	0	0.0	2	22.2	7	77.8	
	Continue not involved	11	18.9	15	25.9	9	15.5	23	39.7	
	Stop being involved	2	33.3	0	0.0	1	16.7	3	50.0	
C6 Alone	Change to be involved	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.007 0.0076
	Continue involved	4	7.0	12	21.1	12	21.1	29	50.9	
	Continue not involved	4	57.1	1	14.3	2	28.6	0	0.0	
	Stop being involved	5	38.5	2	15.4	1	7.7	5	38.5	
C8 Rain...	Change to be involved	4	50.0	2	25.0	0	0.0	2	25.0	<0.001 0.0001
	Continue involved	0	0.0	8	17.4	10	21.7	28	60.9	
	Continue not involved	7	43.7	4	25.0	4	25.0	1	6.3	
	Stop being involved	3	37.5	1	12.5	1	12.5	3	37.5	
C9 Mobile phone	Change to be involved	0	0.0	5	45.5	2	18.2	4	36.4	0.207 0.2855
	Continue involved	2	11.8	1	5.9	3	17.7	11	64.7	
	Continue not involved	11	23.9	9	19.6	9	19.6	17	36.9	
	Stop being involved	1	25.0	0	0.0	1	25.0	2	50.0	
C10 No STOP	Change to be involved	0	0.0	0	0.0	2	25.0	6	75.0	0.131 0.0425
	Continue involved	0	0.0	1	16.7	0	0.0	5	83.3	
	Continue not involved	12	20.7	14	24.1	11	18.9	21	36.2	
	Stop being involved	2	33.3	0	0.0	2	33.3	2	33.3	

Table 123: Association between exposure one year later and driving circumstances changes (Continuation)

CIRC.	CATEGORIES	EXPOSURE ONE YEAR LATER (Km/year)								p chi p (k-w)
		<500 (1)		500-999 (2)		1000-4999 (3)		>5000 (4)		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
C13 Highway	Chan. to be involved	2	33.3	1	16.7	1	16.7	2	33.3	0.015 0.0090
	Continue involved	4	7.0	12	21.1	12	21.1	29	50.9	
	Continue not involved	4	66.7	1	16.7	1	16.7	0	0.0	
	Stop being involved	4	4.4	1	11.1	1	11.1	3	33.3	
C18 Crosw.	Chan. be involved	2	28.6	0	0.0	1	14.3	4	57.1	0.346 0.3510
	Continue involved	0	0.0	4	20.0	6	30.0	10	50.0	
	Continue not involved	11	23.9	10	21.7	8	17.4	17	36.9	
	Stop being involved	1	20.0	1	20.0	0	0.0	3	60.0	
C19 Drive fast	Chan. to be involved	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100.0	0.157 0.0572
	Continue involved	0	0.0	1	16.7	0	0.0	5	83.3	
	Continue not involved	14	21.5	14	21.5	13	20.0	24	36.9	
	Stop being involved	0	0.0	0	0.0	2	50.0	2	50.0	
C20 Distrac.	Chan. to be involved	0	0.0	5	41.7	4	33.3	3	25.0	0.005 0.0088
	Continue involved	1	7.1	1	7.1	3	21.4	9	64.3	
	Continue not involved	13	30.2	8	18.6	8	18.6	14	32.6	
	Stop being involved	0	0.0	1	11.1	0	0.0	8	88.9	
C22 Listening radio	Chan. to be involved	1	8.3	2	16.7	2	16.7	7	58.3	0.136 0.2668
	Continue involved	6	11.8	12	23.5	11	21.6	22	43.1	
	Continue not involved	4	44.4	1	11.1	2	22.2	2	22.2	
	Stop being involved	3	50.0	0	0.0	0	0.0	3	50.0	
C23 Change CD	Chan. to be involved	3	15.8	5	26.3	1	5.3	10	52.6	0.164 0.1226
	Continue involved	0	0.0	3	15.8	6	31.6	10	52.6	
	Continue not involved	10	30.3	6	18.2	7	21.2	10	30.3	
	Stop being involved	1	14.3	1	14.3	1	14.3	4	57.1	
C25 No rest	Chan. to be involved	0	0.0	2	16.7	2	16.7	8	66.7	0.239 0.0310
	Continue involved	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100.0	
	Continue not involved	14	23.3	13	21.7	12	20.0	21	35.0	
	Stop being involved	0	0.0	0	0.0	1	33.3	2	66.7	
C26 Beeping	Chan. to be involved	0	0.0	1	16.7	1	16.7	4	66.7	0.002 0.0001
	Continue involved	0	0.0	0	0.0	0	0.0	9	100.0	
	Continue not involved	14	26.4	14	26.4	11	20.8	14	26.4	
	Stop being involved	0	0.0	0	0.0	3	30.0	7	70.0	
C27 Overtake	Chan. to be involved	0	0.0	1	16.7	1	16.7	4	66.7	0.619 0.2812
	Continue involved	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0	
	Continue not involved	12	18.5	14	21.5	13	20.0	26	40.0	
	Stop being involved	2	40.0	0	0.0	1	20.0	2	40.0	

Table 123: Association between exposure one year later and driving circumstances changes (Continuation)

CIRC.	CATEGORIES	EXPOSURE ONE YEAR LATER (Km/year)								p chi p (k-w)
		<500 (1)		500-999 (2)		1000-4999 (3)		>5000 (4)		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
C27 Discuss	Chan. to be involved	0	0.0	3	50.0	1	16.7	2	33.3	0.662 0.9807
	Continue involved	1	25.0	1	25.0	0	0.0	2	50.0	
	Continue not involved	12	18.5	11	16.9	13	20.0	29	44.6	
	Stop being involved	1	33.3	0	0.0	1	33.3	1	33.3	

Table 124: Association between baseline driving circumstances and perceived speed one year later

BASELINE DRIVING CIRCUMS.	SPEED 1 YEAR LATER						p
	Slower		Similar		Faster		
	N	%	N	%	N	%	
C1 Night	23	34.9	32	48.5	11	16.7	0.268
C2 Speed	11	26.2	20	47.6	11	26.2	0.002
C3 Drowsy	6	28.6	11	52.4	4	19.1	0.563
C4 Traffic light	1	7.7	7	53.9	5	38.5	0.006
C5 Alcohol	4	26.7	5	33.3	6	40.0	0.006
C6 Alone	23	33.3	35	50.7	11	15.9	0.116
C8 Rain. snow...	14	26.4	28	52.8	11	20.8	0.004
C9 Mobile phone	3	14.3	10	47.6	8	38.1	<0.001
C10 STOP	1	8.3	8	66.7	3	25.0	0.070
C12 Seat belt	4	57.1	1	14.3	2	28.6	0.147
C13 Highway	22	33.8	32	49.2	11	16.9	0.184
C18 Pedestrian	7	28.0	13	52.0	5	20.0	0.402
C19 Driving fast	1	10.0	6	60.0	3	30.0	0.099
C20 Distractions	7	31.8	9	40.9	6	27.3	0.111
C22 Listening radio	18	32.1	30	53.6	8	14.3	0.314
C23 Change CD	7	26.9	14	53.9	5	19.2	0.360
C24 Eating	2	33.3	3	50.0	1	16.7	0.971
C25 No rest	4	22.2	9	50.0	5	27.8	0.104
C26 Beeping	0	0.0	4	57.1	3	42.7	0.024
C27 Discuss	1	14.3	3	42.9	3	42.9	0.059
C28 Overtake	1	14.3	3	42.9	3	42.9	0.059

Table 125: Association between to be involved in baseline circumstances and perceived quality one year later

BASELINE CIRCUMS.	QUALITY ONE YEAR LATER				p
	Bad/Normal		Good/Excellent		
	N	%	N	%	
C1 Night	24	36.4	42	63.6	0.013
C2 Speed	14	33.3	28	66.7	0.083
C3 Drowsy	5	23.8	16	76.2	0.045
C4 Traffic light	3	23.1	10	76.9	0.124
C5 Alcohol	6	40.0	9	60.0	0.840
C6 Alone	28	40.6	41	59.4	0.392
C8 Rain. snow...	16	30.2	37	69.8	0.002
C9 Mobile phone	5	23.8	16	76.2	0.045
C10 STOP	3	25.0	9	75.0	0.187
C12 Seat belt	3	42.9	4	57.1	0.975
C13 Highway	25	38.5	40	61.5	0.124
C18 Pedestrian	11	44.0	14	56.0	0.835
C19 Driving fast	3	30.0	7	70.0	0.399
C20 Distractions	6	27.3	16	72.7	0.092
C22 Listening radio	22	39.3	34	60.7	0.389
C23 Change CD	9	34.6	17	65.4	0.331
C25 No rest	7	38.9	11	61.1	0.738
C26 Beeping	1	14.3	6	85.7	0.116
C27 Discuss	3	42.9	4	57.1	0.975
C28 Overtake	1	14.3	6	85.7	0.116

Table 126: Logistic regression: adjusted association between exposure one year later, baseline exposure and some driving circumstances

VARIABLES		EXPOSURE ONE YEAR LATER	
		ORa	95% CI
Baseline exposure		15.04	6.39 – 35.37
Baseline driving circums.	C4 (Traffic light)	17.48	2.38 – 128.25
	C10 (No STOP)	0.18	0.03 – 1.06
	C25 (No rest)	10.83	1.70 – 68.87
	C26 (Beeping)	0.04	0.01 – 0.35

Table 127: Logistic regression: adjusted association between exposure one year later and number of baseline driving circumstances

VARIABLES	EXPOSURE ONE YEAR LATER	
	ORa	95% CI
Baseline exposure	3.41	4.39 – 18.97
Number of baseline driv. circums.	1.03	0.87 – 1.22

Table 128: Logistic regression: adjusted association between exposure one year later, baseline exposure and confounding variables

VARIABLES	EXPOSURE ONE YEAR LATER	
	ORa	95% CI
Baseline exposure	19.4	7.52 – 50.31
Males	2.44	0.69 – 8.58
Age (years)	< = 22	1.00 Reference
	23 - 24	0.31 0.07 – 1.37
	> = 25	0.38 0.04 – 3.95
License Duration (years)	2	1.00 Reference
	3 - 4	0.40 0.08 – 2.00
	> = 5	0.30 0.04 – 2.21

Table 129: Logistic regression: adjusted association between exposure one year later, baseline exposure, confounding variables and some driving circumstances

VARIABLES	EXPOSURE ONE YEAR LATER	
	ORa	95% CI
Baseline exposure	37.62	10.44 – 135.61
Males	3.04	0.68 – 13.47
Age (years)	< = 22	1.00 Reference
	23 - 24	0.27 0.05 – 1.47
	> = 25	0.30 0.02 – 4.81
License Duration (years)	2	1.00 Reference
	3 - 4	0.21 0.03 – 1.33
	> = 5	0.31 0.03 – 2.89
Baseline driving circums.	C4 (Traffic light)	36.37 2.78 – 475.21
	C10 (No STOP)	0.11 0.02 – 0.74
	C25 (No rest)	10.69 1.18 – 96.87
	C26 (Beeping)	0.01 0.00 – 0.29

Table 130: Logistic regression: adjusted association between exposure one year later, baseline exposure, confounding variables and number of baseline driving circumstances

VARIABLES		EXPOSURE ONE YEAR LATER	
		ORa	95% CI
Baseline exposure		22.24	7.58 – 65.25
Males		2.64	0.73 – 9.59
Age (years)	< = 22	1.00	Reference
	23 - 24	0.25	0.05 – 1.33
	> = 25	0.29	0.02 – 3.59
License Duration (years)	2	1.00	Reference
	3 - 4	0.39	0.08 – 1.95
	> = 5	0.35	0.04 – 2.78
Number of baseline driv. circums.		0.94	0.75 – 1.17

Table 131: Logistic regression: adjusted association between exposure one year later, baseline exposure, confounding variables, some driving circumstances and perceived speed and quality

VARIABLES		EXPOSURE ONE YEAR LATER	
		ORa	95% CI
Baseline exposure		123.08	15.98 – 947.84
Males		10.47	1.43 – 76.93
Age (years)	< = 22	1.00	Reference
	23 - 24	0.21	0.03 – 1.44
	> = 25	0.57	0.03 – 12.59
License Duration (years)	2	1.00	Reference
	3 - 4	0.05	0.01 – 0.56
	> = 5	0.07	0.00 – 1.38
Perceived speed	Slower	1.00	Reference
	Similar	22.36	2.79 – 178.65
	Faster	0.64	0.05 – 8.88
Perceived quality	Bad/Normal	1.00	Reference
	Good/Excellent	0.31	0.06 – 1.61
Baseline driving circums.	C4 (Traffic light)	69.12	3.06 – 1561.02
	C10 (No STOP)	0.06	0.00 – 0.50
	C25 (No rest)	53.32	1.64 -1729.06
	C26 (Beeping)	0.01	0.00 – 0.09

Table 132: Logistic regression: adjusted association between exposure one year later, baseline exposure, confounding variables, number of baseline driving circumstances and perceived speed and quality

VARIABLES		EXPOSURE ONE YEAR LATER	
		ORa	95% CI
Baseline exposure		27.65	7.85 – 97.34
Males		4.15	0.98 – 17.60
Age (years)	< = 22	1.00	Reference
	23 - 24	0.22	0.03 – 1.39
	> = 25	0.46	0.03 – 7.38
License Duration (years)	2	1.00	Reference
	3 - 4	0.19	0.03 – 1.21
	> = 5	0.23	0.02 – 2.19
Perceived speed	Slower	1.00	Reference
	Similar	8.17	1.61 – 41.34
	Faster	1.12	0.14 – 9.11
Perceived quality	Bad/Normal	1.00	Reference
	Good/Excellent	0.83	0.21 – 3.28
Number of baseline driv. circums.		0.90	0.70 – 1.17

Table 133: Logistic regression: adjusted association between exposure one year later, baseline exposure, gender, some driving circumstances and perceived speed

VARIABLES		EXPOSURE ONE YEAR LATER	
		ORa	95% CI
Baseline exposure		16.01	6.61 – 39.13
Males		2.10	0.57 – 7.76
Perceived speed	Slower	1.00	Reference
	Similar	4.02	1.08 – 14.87
	Faster	0.68	0.08 – 5.39
Baseline driving circums.	C4 (Traffic light)	10.13	1.34 – 76.31
	C10 (No STOP)	0.22	0.04 – 1.15
	C25 (No rest)	13.77	1.73 – 109.68
	C26 (Beeping)	0.03	0.00 – 0.31

Table 134: Logistic regression: adjusted association between perceived speed one year later, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and C24

VARIABLES		PERCEIVED SPEED ONE YEAR LATER	
		ORa	95% CI
Baseline Exposure (Km/year)	< 500	1.00	Reference
	500 - 999	0.87	0.12 – 6.41
	1000 - 4999	1.30	0.17 – 10.1
	> = 5000	1.75	0.22 – 13.88
Males		0.42	0.09 – 1.95
Age (years)	< = 22	1.00	Reference
	23 - 24	1.71	0.30 – 9.74
	> = 25	3.44	0.25 – 46.80
License Duration (years)	2	1.00	Reference
	3 - 4	0.42	0.07 – 2.52
	> = 5	0.69	0.09 – 5.56
Baseline perceived speed		60.35	12.49 – 291.61
C 24 (Eating)		0.11	0.01 – 1.02

Table 135: Logistic regression: adjusted association between perceived quality one year later, baseline exposure, confounding variables and baseline perceived quality

VARIABLES		PERCEIVED QUALITY ONE YEAR LATER	
		ORa	95% CI
Baseline exposure		2.69	1.32 – 5.50
Males		0.31	0.06 – 1.67
Age (years)	< = 22	1.00	Reference
	23 - 24	5.86	0.76 – 44.99
	> = 25	4.99	0.29 – 87.44
License Duration (years)	2	1.00	Reference
	3 - 4	2.71	0.29 – 25.8
	> = 5	1.66	0.16 – 17.54
Baseline perceived quality		12.13	2.69 – 54.49

Table 136: Logistic regression: adjusted association between C1 one year later, baseline C1, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C1 DRIVING AT NIGHT ONE YEAR LATER					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C1		19.08	2.38 – 152.74	22.37	1.69 – 296.36	59.95	1.95 – 1840.18
Baseline exposure		0.86	0.38 – 1.95	0.56	0.19 – 1.61	0.38	0.09 – 1.58
Males				4.32	0.42 – 43.96	5.44	0.44 – 67.18
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			1.36	0.18 – 10.37	2.73	0.27 – 27.52
	> = 25			1.51	0.05 – 46.43	4.69	0.08 – 285.68
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			3.75	0.51 – 27.78	2.30	0.28 – 19.08
	> = 5			4.11	0.37 – 45.23	2.72	0.21 – 35.53
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					7.14	0.77 – 66.68
	Faster					--	--
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					0.16	0.01 – 1.85

Table 137: Logistic regression: adjusted association between C2 one year later, baseline C2, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C2 DRIVING OVER SPEED LIMIT					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C2		12.28	3.62 – 41.69	13.10	2.84 – 60.49	11.61	2.28 – 59.15
Baseline exposure		1.29	0.76 – 2.20	1.38	0.67 – 2.84	1.18	0.54 – 2.55
Males				5.37	1.33 - 21.68	5.96	1.33 – 26.79
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			1.10	0.15 – 7.89	1.38	0.17 – 11.25
	> = 25			0.53	0.03 – 9.38	0.87	0.04 – 19.00
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			1.75	0.23 – 13.26	1.23	0.15 – 10.33
	> = 5			3.19	0.35 – 29.07	1.98	0.19 – 20.82
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					3.23	0.65 – 16.11
	Faster					5.03	0.36 – 70.28
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					0.57	0.09 – 3.28

Table 138: Logistic regression: adjusted association between C3 one year later, baseline C3, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C3 DRIVING WHILST TIRED					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C3		2.09	0.63 – 6.92	2.10	0.55 – 8.09	2.01	0.50 – 8.08
Baseline exposure		1.43	0.84 – 2.45	0.89	0.44 – 1.81	0.89	0.41 – 1.97
Males				4.27	1.18 – 15.43	4.50	1.21 – 16.69
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			2.14	0.27 – 16.97	1.89	0.21 – 16.66
	> = 25			1.09	0.08 – 15.13	0.87	0.05 – 14.07
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			1.96	0.17 – 22.56	2.38	0.19 – 29.46
	> = 5			4.99	0.46 - 54.73	6.78	0.57 – 81.17
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					0.86	0.19 – 3.96
	Faster					0.40	0.05 – 3.22
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					1.61	0.36 – 7.28

Table 139: Logistic regression: adjusted association between C4 one year later, baseline C4, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C4 NOT RESPECTING TRAFFIC LIGHT					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C4		14.14	3.21 – 62.28	16.67	2.94 – 94.67	12.91	1.76 – 94.54
Baseline exposure		1.81	0.96 – 3.43	1.23	0.57 – 2.66	1.02	0.43 – 2.43
Males				1.83	0.40 – 8.29	1.87	0.38 – 9.18
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			2.32	0.24 – 22.69	2.04	0.15 – 27.69
	> = 25			10.77	0.48 – 243.42	11.18	0.39 – 322.48
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			1.45	0.12 – 18.09	1.49	0.11 – 21.08
	> = 5			0.55	0.03 – 9.14	0.77	0.05 – 12.99
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					2.41	0.37 – 15.86
	Faster					0.57	0.04 – 8.39
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					4.14	0.39 – 44.31

Table 140: Logistic regression: adjusted association between C5 one year later, baseline C5, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C5 DRIVING UNDER ALCOHOL INFLUENCE					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C5		14.09	3.44 – 57.62	8.26	1.62 – 42.09	10.88	1.82 – 64.86
Baseline exposure		1.48	0.73 – 2.96	1.32	0.54 – 3.19	1.02	0.38 – 2.71
Males				2.93	0.63 – 13.61	2.43	0.48 – 12.37
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			0.37	0.02 – 6.33	0.42	0.02 – 7.99
	> = 25			0.42	0.01 – 12.02	0.66	0.02 – 24.89
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			0.56	0.04 – 8.57	0.58	0.04 – 8.98
	> = 5			1.37	0.77 – 24.38	0.66	0.03 – 16.32
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					2.17	0.31 – 14.94
	Faster					7.08	0.61 – 82.59
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					2.14	0.28 – 16.22

Table 141: Logistic regression: adjusted association between C6 one year later, baseline C6, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C6 DRIVING ALONE					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C6		14.69	1.54 – 140.11	8.15	0.67 – 99.41	--	--
Baseline exposure		1.81	1.06 – 3.07	2.02	1.01 – 4.06	1.76	0.64 – 4.81
Males				1.76	0.38 – 8.12	1.96	0.36 – 11.07
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			0.45	0.08 – 2.60	1.21	0.10 – 14.27
	> = 25			0.11	0.01 – 2.05	0.57	0.01 – 24.01
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			1.27	0.22 – 7.44	0.78	0.09 – 6.57
	> = 5			3.68	0.34 – 39.61	0.93	0.05 – 17.12
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					12.47	1.91 – 81.63
	Faster					--	--
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					0.14	0.02 – 1.03

Table 142: Logistic regression: adjusted association between C8 one year later, baseline C8, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C8 DRIVING WHEN IT'S RAINIG. SNOWING. ETC					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C8		7.18	1.91 – 27.03	9.49	1.97 – 45.56	13.29	1.68 – 105.49
Baseline exposure		1.42	0.81 – 2.48	1.43	0.65 – 3.14	1.69	0.63 – 4.49
Males				3.06	0.64 – 14.55	3.83	0.71 – 20.53
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			0.41	0.07 – 2.37	0.21	0.02 – 1.89
	> = 25			0.15	0.01 – 2.99	0.11	0.00 – 3.64
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			3.94	0.64 – 24.44	3.21	0.38 – 27.19
	> = 5			5.19	0.51 – 52.82	2.89	0.21 – 39.83
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					3.96	0.81 – 19.34
	Faster					--	--
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					0.49	0.07 – 3.19

Table 143: Logistic regression: adjusted association between C9 one year later, baseline C9, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C9 DRIVING SPEAKING MOBILE PHONE					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C9		16.07	4.36 – 59.26	16.57	3.62 – 75.86	25.25	3.56 – 179.12
Baseline exposure		1.16	0.71 – 1.90	1.15	0.61 – 2.14	1.22	0.59 – 2.52
Males				1.40	0.39 – 4.97	1.46	0.40 – 5.31
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			0.65	0.12 – 3.61	0.63	0.10 – 3.99
	> = 25			0.41	0.03 – 4.95	0.35	0.02 – 4.84
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			2.17	0.31 – 15.17	2.66	0.35 – 19.95
	> = 5			2.16	0.22 – 21.52	2.69	0.26 – 27.45
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					0.65	0.15 – 2.93
	Faster					0.27	0.02 – 3.08
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					1.27	0.28 – 5.73

Table 144: Logistic regression: adjusted association between C10 one year later, baseline C10, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C10 NOT RESPECTING STOP					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C10		5.61	1.37 – 23.02	16.23	1.47 – 179.12	16.89	1.66 – 172.53
Baseline exposure		2.05	1.03 – 4.10	2.51	0.88 – 7.21	3.32	0.89 – 12.33
Males				8.54	1.48 – 49.29	8.43	1.41 – 50.41
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			0.11	0.01 – 1.72	0.09	0.00 – 1.71
	> = 25			4.14	0.08 – 223.13	3.27	0.05 – 221.11
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			2.04	0.12 – 35.44	1.57	0.08 – 31.22
	> = 5			0.36	0.01 – 13.37	0.22	0.00 – 9.93
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					0.31	0.04 – 2.27
	Faster					1.03	0.11 – 10.07
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					0.98	0.14 – 6.

Table 145: Logistic regression: adjusted association between C13 one year later, baseline C13, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C13 DRIVING ON HIGHWAY					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C13		4.31	1.03 – 17.97	4.75	0.89 – 25.27	1.73	0.21 – 14.02
Baseline exposure		1.46	0.85 – 2.51	1.79	0.81 – 3.98	2.63	0.82 – 8.39
Males				0.46	0.09 – 2.22	0.39	0.07 – 2.26
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			0.99	0.16 – 6.28	1.06	0.12 – 9.50
	> = 25			0.33	0.02 – 6.11	0.33	0.01 – 10.18
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			2.93	0.47 – 18.42	1.55	0.19 – 12.38
	> = 5			3.30	0.35 – 31.44	2.06	0.14 – 30.52
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					22.70	1.79 – 288.49
	Faster					4.81	0.35 – 65.54
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					0.12	0.01 – 0.90

Table 146: Logistic regression: adjusted association between C18 one year later, baseline C18, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C18 NOT RESPECTING CROSSWALK					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C18		24.91	6.99 – 88.62	25.75	6.41 – 103.49	45.08	8.41 – 241.69
Baseline exposure		1.17	0.69 – 2.00	1.28	0.62 – 2.67	1.72	0.74 – 3.99
Males				0.95	0.22 – 4.21	0.87	0.17 – 4.59
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			0.38	0.05 – 2.81	0.41	0.05 – 3.31
	> = 25			0.67	0.04 -11.41	0.56	0.02 – 13.85
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			2.39	0.28 – 20.73	2.65	0.29 – 24.38
	> = 5			3.02	0.21 – 43.31	3.28	0.17 – 63.66
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					0.26	0.42 – 1.59
	Faster					0.47	0.04 – 5.78
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					0.38	0.07 – 2.17

Table 147: Logistic regression: adjusted association between C19 one year later, baseline C19, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C19 DRIVING FAST					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C19		29.78	5.21 – 170.18	27.77	2.94 – 262.32	27.75	2.90 – 265.58
Baseline exposure		1.63	0.66 – 4.04	5.26	0.64 – 43.54	5.26	0.64 – 43.59
Males				4.04	0.39 – 40.99	4.04	0.39 – 42.22
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			0.09	0.01 – 5.23	0.09	0.00 – 7.79
	> = 25			0.10	0.00 – 11.29	0.10	0.00 – 15.38
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			0.09	0.00 – 4.48	0.09	0.00 – 5.00
	> = 5			0.30	0.01 – 8.03	0.30	0.01 – 8.47
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					--	--
	Faster					--	--
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					1.00	0.05 – 20.69

Table 148: Logistic regression: adjusted association between C20 one year later, baseline C20, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C20 TO HAVE DISTRACTIONS					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C20		6.19	1.87 – 20.53	6.30	1.58 – 25.12	6.54	1.70 – 25.13
Baseline exposure		0.91	0.56 – 1.47	0.61	0.31 – 1.19	0.53	0.27 – 1.06
Males				2.02	0.59 – 6.80	2.17	0.63 – 7.46
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			1.67	0.28 – 9.96	2.48	0.53 – 11.59
	> = 25			1.88	0.18 – 19.92	4.76	7.17 – 31.51
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			--	--	--	--
	> = 5			--	--	--	--
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					3.09	0.79 – 12.02
	Faster					5.30	0.82 – 34.20
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					0.71	0.18 – 2.77

Table 149: Logistic regression: adjusted association between C22 one year later, baseline C22, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C22 LISTENING RADIO/ CHANGING STATION					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C22		5.81	1.71 – 19.82	6.41	1.45 – 28.31	7.71	1.40 – 42.42
Baseline exposure		1.31	0.79 – 2.17	1.20	0.60 – 2.37	1.15	0.46 – 2.86
Males				4.23	0.68 – 26.41	6.32	0.75 – 53.28
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			0.41	0.07 – 2.39	0.46	0.07 – 3.20
	> = 25			0.08	0.00 – 2.39	0.09	0.00 – 5.28
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			1.70	0.29 – 9.96	0.87	0.13 – 5.74
	> = 5			11.16	0.79 – 157.70	9.29	0.44 – 196.91
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					7.27	1.12 – 47.18
	Faster					--	--
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					0.21	0.03 – 1.39

Table 150: Logistic regression: adjusted association between C23 one year later, baseline C23, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C23 CHANGING CD					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C23		4.11	1.39 – 12.07	1.72	0.46 – 6.36	1.48	0.34 – 6.49
Baseline exposure		1.19	0.79 – 1.82	1.50	0.79 – 2.83	1.23	0.56 – 2.69
Males				0.81	0.26 – 2.54	0.64	0.18 -2.36
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			0.24	0.05 – 1.21	0.13	0.02 – 0.98
	> = 25			0.09	0.01 – 1.23	0.06	0.00 – 1.29
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			6.00	0.97 – 36.99	6.02	0.69 – 52.24
	> = 5			11.89	1.28 – 110.42	13.18	0.88 – 197.99
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					7.47	1.77 – 31.59
	Faster					13.86	1.68 -113.90
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					1.17	0.27 – 5.08

Table 151: Logistic regression: adjusted association between C24 one year later, baseline C24, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C24 EATING WHILST DRIVING					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C24		3.76	0.65 – 21.88	3.95	0.56 – 27.58	4.14	0.58 – 29.48
Baseline exposure		1.41	0.82 – 2.45	1.21	0.60 – 2.44	1.06	0.49 – 2.25
Males				1.89	0.50 – 7.09	1.82	0.47 – 7.12
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			0.35	0.05 – 2.47	0.45	0.06 – 3.41
	> = 25			1.18	0.07 – 19.52	1.90	0.09 – 36.82
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			0.76	0.11 – 5.32	0.67	0.09 – 5.01
	> = 5			0.58	0.05 – 6.88	0.42	0.03 – 5.85
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					2.06	0.41 – 10.29
	Faster					2.41	0.28 – 20.88
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					0.74	0.15 – 3.52

Table 152: Logistic regression: adjusted association between C25 one year later, baseline C25, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C25 DRIVING WITHOUT REST					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C25		4.21	1.10 – 16.09	1.79	0.31 – 10.32	2.37	0.35 – 16.24
Baseline exposure		2.06	0.96 – 4.41	8.56	1.46 – 50.15	9.28	1.12 – 76.43
Males				5.79	0.88 – 38.19	10.92	1.12 – 106.35
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			0.11	0.01 – 2.45	0.03	0.00 – 1.27
	> = 25			0.03	0.00 – 1.40	0.01	0.00 – 0.87
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			1.99	0.08 – 48.97	1.88	0.79 – 44.20
	> = 5			2.88	0.17 – 48.69	4.44	0.19 – 103.79
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					8.66	0.59 – 126.67
	Faster					3.01	0.16 – 57.37
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					6.49	0.49 – 88.01

Table 153: Logistic regression: adjusted association between C26 one year later, baseline C26, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C26 BEEPING TO OTHER DRIVERS					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C26		4.01	0.60 – 26.58	3.58	0.42 – 30.46	3.46	0.35 – 34.59
Baseline exposure		1.12	0.57 – 2.18	1.27	0.50 – 3.20	1.23	0.46 – 3.29
Males				0.73	0.12 – 4.49	0.76	0.12 – 4.78
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			0.82	0.04 – 16.23	0.95	0.04 – 20.32
	> = 25			1.40	0.04 – 54.79	1.59	0.03 – 73.19
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			0.45	0.02 – 8.71	0.42	0.02 – 8.55
	> = 5			1.02	0.05 – 20.80	1.09	0.05 – 23.61
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					1.56	0.18 – 13.57
	Faster					0.71	0.03 – 14.48
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					0.75	0.10 – 5.53

Table 154: Logistic regression: adjusted association between C27 one year later, baseline C27, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed and quality in three steps

VARIABLES		C27 DISCUSS WITH OTHER DRIVERS					
		Step 1		Step 2		Step 3	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Baseline C27		15.17	2.66 – 86.63	28.55	3.08 – 264.29	14.60	1.38 – 153.68
Baseline exposure		0.87	0.47 – 1.61	0.79	0.36 – 1.78	0.69	0.27 – 1.82
Males				0.40	0.06 – 2.71	0.33	0.04 – 2.63
Age (year)	< = 22			1.00	Reference	1.00	Reference
	23 - 24			0.49	0.05 – 4.97	0.68	0.07 – 6.74
	> = 25			2.35	0.08 – 65.67	4.08	0.09 – 167.74
License duration (year)	2			1.00	Reference	1.00	Reference
	3 - 4			1.23	0.12 – 12.72	1.21	0.12 – 12.27
	> = 5			1.15	0.07 – 18.18	0.39	0.01 – 11.02
Baseline perceived speed	Slower					1.00	Reference
	Similar					0.81	0.09 – 6.89
	Faster					7.16	0.46 – 111.16
Baseline perceived quality	Bad/Normal					1.00	Reference
	Good/Excellent					1.25	0.18 – 8.79

Table 155: Multiple lineal regression: adjusted association between number of driving circumstances one year later, baseline exposure, confounding variables, and perceived speed and quality

VARIABLES		NUMBER OF DRIV. CIRCUMS. ONE YEAR LARE	
		Coefficient	95% CI
Baseline exposure		0.72	-0.25 – 1.68
Males		2.18	0.31 – 4.04
Age (years)	< = 22	0.00	Reference
	23 - 24	-2.35	-4.79 – 0.09
	> = 25	-1.21	-4.82 – 2.41
License Duration (years)	2	0.00	Reference
	3 - 4	0.89	-1.64 – 3.44
	> = 5	2.04	-0.92 – 5.00
Perceived speed	Slower	0.00	Reference
	Similar	2.40	0.36 – 4.44
	Faster	3.68	0.72 – 6.63
Perceived quality	Bad/Normal	0.00	Reference
	Good/Excellent	0.06	-1.95 – 2.07

Table 156: Multiple lineal regression: adjusted association between number of driving circumstances one year later, baseline exposure, confounding variables, perceived speed and quality and baseline number of driving circumstances

VARIABLES		NUMBER OF DRIV. CIRCUMS. ONE YEAR LARE	
		Coefficient	95% CI
Baseline exposure		-0.27	-1.26 – 0.72
Males		1.22	-0.51 – 2.95
Age (years)	< = 22	1.00	Reference
	23 - 24	0.06	-2.41 – 2.53
	> = 25	1.38	-2.08 – 4.84
License Duration (years)	2	1.00	Reference
	3 - 4	1.12	-1.14 – 3.38
	> = 5	0.57	-2.16 – 3.31
Perceived speed	Slower	1.00	Reference
	Similar	1.45	-0.43 – 3.32
	Faster	1.51	-1.33 – 4.34
Perceived quality	Bad/Normal	1.00	Reference
	Good/Excellent	-0.60	-2.42 – 1.22
Number of baseline driv. circums.		0.68	0.35 – 1.01

VII. DISCUSSION

VII. DISCUSIÓN

Para poder interpretar adecuadamente los resultados obtenidos, es imprescindible tener en cuenta las fortalezas y debilidades de la metodología aplicada. A ello dedicaremos la primera sección de esta discusión.

1. DISCUSIÓN DE LA METODOLOGÍA

1.1. DEL DISEÑO

La elección de un diseño mixto, transversal y de cohortes se ha hecho en base a los objetivos planteados y a las ventajas que ambos estudios ofrecen. El diseño transversal nos ha permitido caracterizar la movilidad, estilos de conducción de riesgo y accidentalidad en nuestra población. El estudio analítico de las asociaciones entre las diferentes variables incluidas en el cuestionario ofrece hallazgos para los que resultaría muy informativo verificar su conexión causal: ¿La mayor exposición se asocia a una mayor accidentalidad? ¿Qué circunstancias de conducción se asocian más fuertemente con la accidentalidad? ¿Cómo influyen el sexo, la edad y la antigüedad en el permiso sobre estas asociaciones? Como ya comentamos en la introducción y justificación de esta Tesis, para dar respuesta a éstas y otras cuestiones tratando de verificar su posible asociación causal, pensamos que el mejor diseño es el estudio de una cohorte dinámica prospectiva de usuarios de la vía. A través de la puesta en marcha y seguimiento de una cohorte de usuarios de la vía, es posible conocer los factores y/o marcadores de riesgo que actúan sobre los diferentes eslabones de la cadena causal de las lesiones por tráfico, su fuerza de asociación con las variables de efecto y por tanto, su peso específico a la hora de poner en marcha medidas preventivas. Las ventajas de este diseño para el estudio de los factores asociados a la accidentalidad han sido reseñadas por diferentes autores (Ivers, 2009; Begg, 2003 y 2009) y, de hecho, ya son varias las cohortes de conductores puestas en marcha en otros países como Reino Unido (Forsyth, 1992; 1995), Australia Occidental (Stevenson, 2001), Francia (Nabi, 2007), Nueva Zelanda (Begg *et al.*, 1999; 2003) o Nueva Gales del Sur (Ivers, 2003), entre otros.

Pese a las innumerables ventajas de un diseño concurrente con un sentido hacia delante, este presenta, no obstante, ciertas limitaciones. En primer lugar, su carácter prospectivo obliga a demorar la obtención de resultados hasta que se complete un período suficiente de seguimiento. En nuestro caso, al tratarse de un estudio piloto, se ha minimizado al máximo la duración del seguimiento, pero aún así éste ha sido de un año. En segundo lugar, ha de cuestionarse la factibilidad de la puesta en marcha y seguimiento de la cohorte, teniendo en cuenta las dificultades en la captación de participantes, la validez de los instrumentos de recogida de información, junto a las pérdidas que durante el seguimiento puedan producirse y

su repercusión en la validez de las estimaciones. A estos aspectos dedicaremos los siguientes comentarios.

1.2. DE LA SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN DIANA Y SU MUESTRA

1.2.1. En el estudio transversal

Como ya se especificó en la sección de métodos, nuestra población diana original estaba constituida por los alumnos matriculados en asignaturas de grado impartidas por profesores del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, asignaturas todas ellas relacionadas con la Salud Pública. La razón que nos llevó a realizar esta elección fue la convicción de que se trataba “a priori” de una población altamente accesible para su captación y seguimiento, con un elevado nivel cultural que facilitaría la cumplimentación del cuestionario y que, además, debería estar altamente motivada a participar en el estudio, dada su juventud y su teóricamente fuerte compromiso con los problemas de salud en población joven, como son las lesiones por tráfico. Por lo demás, y desde una perspectiva estrictamente salubrista, nos pareció particularmente relevante analizar la cadena causal de las lesiones por tráfico en el estrato de edad en el que este problema de salud es más importante como causa de muerte, de años de vida perdidos y de incapacidad permanente (Massie *et al.*, 1995; Ryan *et al.*, 1998; INE, 2007; OMS, 2009; DGT, 2010; Boufous 2010).

Indudablemente, las ventajas de esta población diana “de conveniencia” no deben hacernos perder de vista sus limitaciones. Sin duda, la falta de validez externa es la principal de ellas. Así, asumimos que todos los patrones de movilidad, accidentalidad y lesividad que puedan desprenderse de nuestros resultados solo son extrapolables a población adulta joven universitaria, y aún así con reservas (no olvidemos el fuerte sesgo en la distribución por sexos, a favor de la mujer, de la población que cursa estudios universitarios vinculados con la salud (sobre todo en las licenciaturas de Farmacia, Medicina, Enfermería y Fisioterapia).

Del total de la población diana de alumnos a los que impartió docencia el Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública en los tres cursos académicos durante los que se prolongó la recogida de datos (de 2007 a 2010), se consiguió captar al 21,5% en el cuestionario basal. Dados los criterios de inclusión especificados, son dos las razones que justifican esta baja tasa de participación:

- En primer lugar, era requisito indispensable acudir a clase durante los primeros días lectivos del curso. Obviamente, todos los alumnos matriculados que no asistieron en este período quedaron automáticamente excluidos para su posible captación. Aunque la asistencia a clase es mayor al inicio del curso y va decayendo conforme este avanza (esta fue la razón de pasar el cuestionario en este período) es difícil que, aún al inicio del curso, alcance el 70%. No

disponemos de información adicional que nos permita estimar en qué medida estos alumnos difieren de los que sí acuden durante la primera semana lectiva, pero es razonable suponer que pueden ser sensiblemente diferentes con respecto a diversas circunstancias potencialmente asociadas con alguna de las variables de interés en este estudio (por ejemplo, la edad). Sin embargo, es difícil discernir en qué medida podrían diferir con respecto a la principal variable de respuesta empleada en el estudio transversal: la implicación en un accidente de tráfico.

- En segundo lugar, no todos los alumnos que acudieron a clase cuando se repartieron los cuestionarios accedió a cumplimentarlos. No disponemos del número de alumnos que rechazaron cumplimentar el cuestionario basal con respecto al total al que se les ofertó, pero la impresión recogida por el profesorado encargado de su cumplimentación es que la tasa de participación entre los asistentes a clase fue elevada (seguramente superior al 80% en todos los cursos). De nuevo, es imposible saber las características de estos alumnos no respondedores, aunque no sería descabellado suponer que aquellos alumnos que hubieran sufrido más accidentes o que hubieran incurrido en más prácticas potencialmente de riesgo tenderían a no querer contestar con más frecuencia que los restantes. Si este fuera el caso, es evidente que este sesgo de selección por no respuesta produciría una subestimación de la accidentalidad y la frecuencia de implicación en prácticas de riesgo en nuestra población, pero, de igual forma, introduciría un sesgo alejado del nulo en la estimación de la asociación entre una exposición dada y el accidente de tráfico, de acuerdo con el siguiente Gráfico Acíclico Dirigido:



En conjunto, el único dato que habla positivamente a favor de la representatividad de los alumnos participantes en el cuestionario basal, con respecto al total de alumnos matriculados es la concordancia en la elevada proporción de mujeres. El predominio del sexo femenino en nuestra muestra (76,1% de mujeres), está en consonancia con la tendencia actual en las carreras universitarias de Ciencias de la Salud en nuestro país, donde el número de mujeres es sensiblemente mayor que el de varones. Según datos del INE, durante el curso académico 2008 – 2009, el porcentaje de mujeres matriculadas en titulaciones de Ciencias de la Salud en la Universidad de Granada fue del 69,1% (INE, 2010).

Finalmente, y con respecto al tamaño muestral, dado que el objetivo último de nuestro estudio era valorar la factibilidad de la puesta en marcha y seguimiento de una cohorte, no se predeterminó un tamaño mínimo. Se incluyeron, por tanto, a todos los alumnos que, cumpliendo con los criterios de selección, cumplimentaron el cuestionario.

En conclusión, aunque es difícil saber en qué medida el bajo porcentaje de captación alcanzado en nuestro estudio puede afectar a la validez de nuestras estimaciones, hay razones para sospechar que nuestra muestra no es representativa del total de alumnos matriculados.

1.2.2. En el estudio de cohortes

El pilotaje de la cohorte de conductores se planificó para la primera promoción de alumnos del estudio transversal (los captados durante el curso académico 2007-2008), y la duración planificada del seguimiento fue de un año. Así, originalmente se planteó el seguimiento al año de los 239 alumnos captados durante este curso académico que refirieron haber conducido un turismo durante el año anterior y que facilitaron sus datos para poder contactar con ellos un año después. Un primer interrogante es si los alumnos que mostraron su voluntad en participar en el seguimiento, suministrando para ello sus datos de identificación, difirieron en sus características basales con respecto a los que prefirieron no seguir participando y que, en consecuencia, cumplimentaron el cuestionario de forma anónima. A tal efecto, comparamos las características basales de ambos subgrupos, pero utilizando para ello a los alumnos de todas las promociones (pues, de cara al pilotaje de la cohorte, nuestro interés era detectar la posible existencia de diferencias relevantes entre ambos subgrupos, con independencia de que realmente sólo fueran a ser seguidos los alumnos de la primera promoción). Afortunadamente, los resultados sugieren que esta selección no va a sesgar de forma marcada la magnitud de las posibles asociaciones causales que se detecten en el seno de la cohorte: ni la accidentalidad reportada, ni la intensidad de exposición, ni la frecuencia de implicación en las circunstancias de conducción consideradas difieren de forma sustancial entre ambos subgrupos de alumnos.

Sí se aprecia una tendencia de los alumnos más jóvenes (y por tanto, con una menor antigüedad del permiso) a no querer participar en el seguimiento con más frecuencia que los de mayor edad. Aunque no parece que este fenómeno vaya a modificar sustancialmente la magnitud de las asociaciones (como se verá más adelante, en el análisis ajustado pudimos comprobar que ni la edad ni la antigüedad se asocian de forma consistente con la accidentalidad), no deja de ser llamativo (y ciertamente preocupante, para los investigadores de ciencias de la salud), que sean las cohortes de población más jóvenes las que parezcan mostrarse cada vez menos implicadas en la investigación epidemiológica (Nohr, 2006; Fernández, 2000).

Transcurrido un año, a los 239 alumnos de la promoción 2007-2008 antes citados se les remitió nuevamente el mismo cuestionario por diferentes vías: correo electrónico, correo postal, o bien a través de una llamada telefónica en la que nos facilitaban una dirección de correo electrónico o postal operativa, tal y como se recoge en la **figura 16** del apartado de métodos de esta Tesis.

Esta estrategia de seguimiento trató, en la medida de lo posible, de seguir las recomendaciones recogidas en la bibliografía, en relación con los factores que influyen en la respuesta a cuestionarios. Así, el meta-análisis realizado por Cook y colaboradores en el año 2000 subraya la importancia de un elevado número de contactos, la personalización de los correos y el establecimiento de contactos preliminares, como los factores más importantes para fomentar la tasa de respuesta en cuestionarios en red enviados a través de correo electrónico (Cook, 2000). En el mismo sentido, Argimón Pallas señala que una estrategia para mejorar el número de respuestas es enviar el cuestionario dos y hasta tres veces a las personas que no lo devuelven y/o efectuar una llamada telefónica invitando a su devolución (Argimón, 2004).

Por lo demás, nuestro planteamiento de ofertar la cumplimentación y envío del cuestionario de seguimiento tanto por correo postal como a través de Internet pretendía combinar las ventajas e inconvenientes de ambos métodos de seguimiento descritos en la bibliografía: ésta reconoce que la respuesta a cuestionarios por correo postal presenta, como principales inconvenientes, la mayor tardanza en contestar y una baja tasa de respuesta de los participantes (Philip, 2006). Sin embargo, son diversos los autores que suscriben las múltiples ventajas que presenta el envío de cuestionarios a través de Internet: rapidez, eficiencia, coste, facilidad, etc. (Skitka, 2005; Schonlau, 2001).

No obstante, y pese a todos nuestros esfuerzos, la proporción de pérdidas (66,5%) ha sido muy elevada, superando ampliamente nuestro horizonte más pesimista y rebasando claramente el umbral del 20%, clásicamente aceptado como límite máximo admisible (Piédrola-Gil, 2008).

Resulta difícil conocer las causas de este elevado volumen de pérdidas. Una de ellas podría estar relacionada con el alto porcentaje de alumnos de la muestra basal que pertenecían a los últimos cursos académicos de las licenciaturas de Medicina y Farmacia; estos alumnos, al año de seguimiento, ya no pertenecían en su mayoría a la comunidad universitaria, lo que sin duda dificultaba su participación en un proyecto que se está desarrollando en el ámbito de la Universidad. También cabe pensar que las pérdidas simplemente reflejen una tendencia generalizada a no participar en estudios o proyectos en los que se solicita cumplimentar una encuesta sin contrapartida alguna. Las diferencias en la participación en estudios en los que se premia de algún modo la respuesta a un cuestionario frente a los que no está bien estudiada; la recompensa se sigue utilizando como estrategia de captación, pese a ser una fuente de sesgo. Bosnjak y Tuten comprobaron la eficacia de los incentivos en el incremento de la tasa de respuesta a un cuestionario, siempre que éstos se paguen con antelación (Bosnjak, 2001). Por

desgracia, y tratándose este de un estudio piloto para el que no se dispuso de financiación específica, la posibilidad de ofertar una recompensa era claramente inviable.

Sin duda, y aunque desconociéramos las características basales diferenciales de los sujetos finalmente no seguidos, asumimos que este volumen de pérdidas puede condicionar seriamente la validez de nuestros resultados. En cualquier caso, la disponibilidad de toda la información basal sobre los sujetos seguidos y no seguidos sí nos ha permitido, a diferencia de lo ocurrido con los sujetos no respondedores del cuestionario basal, realizar alguna inferencia sobre la presencia y el sentido de los posibles sesgos de selección introducidos. En este sentido, y al igual que ocurría cuando se valoraron las diferencias entre los alumnos dispuestos y no dispuestos a participar en el seguimiento, la mayor diferencia entre los alumnos finalmente seguidos y los perdidos fue la menor edad de estos últimos y, con ello, una discreta menor antigüedad del permiso, así como de intensidad de exposición. Con respecto a las circunstancias de conducción, los alumnos perdidos muestran un comportamiento irregular (para algunas su frecuencia de presentación es mayor y para otras, las más, ligeramente menor); no obstante, para la mayoría de circunstancias las diferencias no son sustanciales. En cuanto a las restantes variables, las diferencias son irrelevantes o incluso inexistentes, como es el caso de la frecuencia de accidentes reportados en el año anterior, idéntica en ambos grupos.

A partir de este patrón, y siguiendo el mismo razonamiento anteriormente expuesto, no hay razones para detectar una asociación independiente entre las pérdidas con la frecuencia de presentación de las variables de exposición, por una parte, y de efecto (accidente), por otra, requisito necesario para la introducción de un sesgo de selección en la estimación de asociaciones causales (Szklo, 2003; Berger, 1999; Longford, 1999). No obstante, es razonable sospechar que, al margen de su situación basal, los alumnos que sí han sufrido un accidente durante el período de seguimiento puedan preferir abandonar el estudio con más frecuencia que los que no lo han sufrido, con independencia de su frecuencia de implicación en estilos de conducción de riesgo. Si este fuera el caso, la estructura causal del sesgo sería equivalente a la representada gráficamente para el sesgo de no respuesta del estudio transversal, por lo que, de nuevo, se introduciría un sesgo de selección alejado del nulo.

Al margen de los sesgos de selección relacionados con las pérdidas en el seguimiento, es evidente que su elevado número ha tenido, como consecuencia inmediata, una reducción drástica del tamaño de la cohorte piloto finalmente seguida (de 239 a 80, que finalmente quedaron en 78, dado que dos sujetos refirieron, en el cuestionario al año, no haber conducido en el año anterior). Evidentemente, con este tamaño muestral ha sido imposible completar el análisis longitudinal de la cadena causal, pues solo dos conductores reportaron haber sufrido un accidente en el cuestionario al año. Así, el estudio longitudinal hubo de restringirse a los factores asociados a la exposición y a las variables intermediarias al año de seguimiento. Pero, incluso para estas asociaciones, el escaso tamaño muestral condujo a unas estimaciones de fuerza de asociaciones muy imprecisas, con intervalos de confianza excesivamente amplios.

Todos los factores comentados en los párrafos anteriores limitan la validez y la fiabilidad del análisis realizado a la cohorte piloto.

1.3. DE LA FUENTE DE INFORMACIÓN

Pese a sus limitaciones, la investigación por encuesta es el método más ampliamente utilizado para recabar datos primarios y constituye el enfoque idóneo para obtener información descriptiva (Philip, 2006; Charlton, 2000). Entre las ventajas que tiene el empleo de encuestas auto cumplimentadas se encuentran, entre otras, el bajo coste en relación con la entrevista personal, la posibilidad de encuestar a un mayor número de personas y el control del sesgo del entrevistador. Entre sus desventajas cabe destacar la incapacidad de clarificar preguntas o respuestas, la necesidad de simplificar al máximo las preguntas y las opciones de respuesta, a fin de facilitar la autocumplimentación y, sobre todo, el alto porcentaje de no respuestas si se envían por correo (Argimón, 2004). Todas las circunstancias anteriores fueron tenidas en cuenta en el diseño del cuestionario piloto empleado en el presente estudio. Su objetivo era doble:

- En primer lugar, servir de instrumento de captación de alumnos, de cara a integrarlos en la cohorte. Para este fin, el cuestionario tenía que ser extremadamente simple, fácil y rápido de cumplimentar, pensando en que los alumnos no vieran en ello una tarea tediosa o complicada, que los disuadiera de participar y, sobre todo, de no volverlo a cumplimentar transcurrido un año.
- En segundo lugar, recoger información esencial sobre todos los eslabones de la cadena causal de las lesiones por tráfico (exposición / accidentalidad / lesividad), a fin de cumplir con los objetivos propuestos para el establecimiento de la cohorte definitiva de usuarios de la vía: servir de cohorte base sobre la que encajar estudios específicos dedicados a abordar aspectos concretos de esta cadena causal. Obviamente, no es fácil lograr este segundo objetivo bajo la premisa de la sencillez, requerida ineludiblemente para alcanzar el primer objetivo.

La necesidad de llegar a un compromiso entre los dos objetivos contrapuestos antes citados nos llevó a realizar una exhaustiva revisión bibliográfica, tras la que constatamos que ninguno de los cuestionarios empleados hasta el momento se adecuaba a nuestras necesidades específicas. Así, por ejemplo, el clásico Driving Behaviour Questionnaire (DBQ), desarrollado por Reason *et al.* en 1990, se centra exclusivamente en el factor humano como determinante de la accidentalidad, a través de sus 28 ítems subclasificados en: errores, lapsus, infracciones y agresividad, (Lajunen, 2004). Otros cuestionarios autocumplimentados, como el Young Driver Attitude Scale (YDAS), propuesto por Malfetti *et al.* (1989), el Safety Attitude Questionnaire de Rundmo *et al.* (1996), o, más recientemente, el Safety Behaviour Questionnaire (SBQ) de Ehring *et al.* (2006), se centran en la medición de las conductas de riesgo al volante por parte de los conductores. Por lo demás, todos ellos han sido diseñados, aplicados y validados desde

una perspectiva transversal (Clapp, 2010; Ullerberg, 2002 y Lajunen, 2004), sin tener como objetivo su empleo como instrumento de seguimiento y, por tanto, sin la sencillez requerida por nosotros. Por otra parte, también revisamos cuestionarios diseñados para su empleo sobre cohortes de conductores, como por ejemplo el cuestionario autocumplimentable sobre los estilos de riesgo al volante utilizado en la cohorte GAZEL (Driving Behavior and Road Safety Questionnaire, 2001), si bien este cuestionario fue modificado durante el seguimiento, para incluir dos cuestiones sobre la intensidad de exposición (Km recorridos el año anterior a la encuesta) y sobre la accidentalidad (si habían sufrido o no un serio accidente el año anterior).

Así pues, teniendo en cuenta nuestros objetivos, y partiendo de la revisión antes mencionada, diseñamos sucesivas versiones de un cuestionario propio, hasta aceptar la 10ª como razonablemente válida para proponerla como cuestionario piloto del presente estudio. Sus características fundamentales son:

1) Sencillez y rapidez de cumplimentación: El cuestionario se presenta en una única hoja cumplimentable por ambas caras. Se comprobó que todas las cuestiones fueran comprendidas con total claridad y que el tiempo medio de cumplimentación no excediera en ningún caso de 7 minutos.

2) Información contenida en el mismo: Se comprobó que contuviera la información esencial para alcanzar los objetivos para los que fue diseñado:

- Datos mínimos que nos permitieran contactar con el alumno de cara al seguimiento.

- Información sobre la exposición: En las versiones previas del cuestionario se contemplaron dos opciones para obtener estimaciones válidas de exposición: la primera, que fue la finalmente adoptada en el cuestionario final, fue preguntar sobre el número de km recorridos, previa categorización en estratos. Para definir estos, se procuró aplicar similares puntos de corte que en cuestionarios precedentes de ámbito nacional (Proyecto SUN, 2011; Lardelli; 2011; Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas, 2008), a fin de maximizar la comparabilidad entre estudios, si bien, dado que nuestros objetivos también contemplaban el estudio de la movilidad de otros tipos de usuarios (ciclistas, conductores de vehículos de dos ruedas a motor, etc.), y teniendo en cuenta además que una elevada proporción de nuestra población diana estaba constituida por conductores muy jóvenes con muy poca antigüedad en la obtención del permiso de conducir, decidimos desglosar en varias categorías los estratos de menor exposición (por debajo de los 5000 km/año). La segunda opción contemplada fue preguntar sobre el número y el tipo de desplazamientos habituales, recogiendo información adicional sobre la distancia media de cada uno. Para diseñar esta segunda versión, sin duda mucho más exhaustiva que la primera, partimos de la estructura de cuestionarios como el Driving Habits Questionnaire (DHQ) de Owsley *et al.* (1999b). Tras varios borradores,

diseñamos un modelo que recogía ambos tipos de medición de la exposición y lo aplicamos a una muestra de conveniencia (38 residentes de primer año del Hospital Universitario de Granada). Con independencia de que este cuestionario era mucho más largo (aproximadamente 15 minutos de media) y complejo de cumplimentar (más del 75% de los encuestados plantearon dudas sobre la cumplimentación y casi la mitad mostraron inconsistencias graves), un análisis de concordancia nos reveló que ambas estrategias ubicaban a los alumnos en idénticas categorías de exposición, por lo que, lógicamente, decidimos abandonar la segunda propuesta.

- Información sobre circunstancias de conducción potencialmente asociadas a la accidentalidad. Sobre este aspecto es, lógicamente, sobre el que más información disponíamos en la bibliografía consultada (Awadzi, 2008; Calafat, 2009; Dupont, 2010; Lucidi, 2010; Giacomo, 2010). Sin embargo, y como ya hemos comentado anteriormente, ninguno de los cuestionarios diseñados con anterioridad reunía la combinación de simplicidad y exhaustividad requerida en nuestro diseño. Algunos cuestionarios exploraban factores pertenecientes a dimensiones demasiado específicas (ineptitud, inexperiencia, agresividad, falta de percepción del riesgo, etc.) (Gledon, 1993; Gulian 1989; Walshe, 2003); otros eran demasiado extensos para poder ser aplicados en el contexto de nuestro estudio (Malfeti, 1989; Nordfjærn *et al.*, 2010). Por todo ello decidimos utilizar una batería de cuestiones independientes, aunque agrupadas bajo una estructura común (una matriz de 28 casillas), extraídas en su mayoría de diferentes cuestionarios, que exploraran aspectos comúnmente referidos en la bibliografía sobre factores de riesgo de los accidentes de tráfico y que, al mismo tiempo, reunieran las siguientes características:

- Fáciles de identificar (por eso las concretamos en situaciones muy sencillas).

- Fáciles de recordar (por eso los referimos al mes anterior a la encuesta).

- Fáciles de cumplimentar (por eso las presentamos como cuestiones de respuesta dicotómica).

Además de estas “circunstancias de conducción”, también incluimos dos preguntas con opciones de respuesta cerrada planteadas de forma cualitativa ordinal, para indagar dos aspectos adicionales que, a nuestro juicio, eran esenciales: la velocidad y la calidad percibidas por el conductor. Con la primera de ellas tratamos de contrastar la consistencia del cuestionario con respecto a uno de los aspectos fundamentales en la epidemiología de las lesiones por tráfico (la velocidad), que era así explorada de dos formas complementarias: mediante esta pregunta y mediante los ítems C2 (Conducir por encima de la velocidad autorizada) y C19 (Un acompañante me ha dicho que corro mucho) de la matriz de circunstancias. Tal y como preveíamos, existe una fuerte asociación entre una mayor velocidad percibida y ambas circunstancias, con OR crudas de 24,1 y 11,9, respectivamente. Ello refuerza la consistencia de

la información sobre la velocidad, como factor de riesgo de los accidentes de tráfico en nuestra población.

Con respecto a la segunda pregunta, nos pareció la opción más sencilla para indagar sobre otro de los aspectos más estrechamente relacionados con la accidentalidad: la confianza en las propias aptitudes para la conducción, comúnmente asociada a una menor percepción del riesgo y, con ello, a una mayor implicación en conductas de conducción de riesgo (Lajunen, 2001; Hatfield, 2009; Borowsky, 2010; Gómez-Fraguela, 2010). Ivers *et al.* (2009), detectaron, entre los conductores más jóvenes, una asociación positiva entre una mayor calidad autopercibida como conductor y el haber sufrido un accidente previamente. Así pues, nuestra hipótesis era que una percepción de mayor calidad se asociaría a una mayor frecuencia de implicación en algunas de las circunstancias indagadas en la matriz.

- Información sobre factores asociados a la lesividad: Con respecto a ellos, nuestro cuestionario se centró, exclusivamente, en el uso de dispositivos de seguridad: cinturón y casco, cuya frecuencia se valoró de forma cualitativa, y separando la frecuencia de uso en carretera y zona urbana pues, tal y como está ampliamente descrito en la bibliografía, se suponía la existencia de importantes diferencias entre ambos contextos de uso (Briggs, 2008; Babio, 2006; Williams, 2003b; Lernner, 2001; DGT, 2007 y 2010).

- Información sobre el accidente: Nuestro cuestionario incluyó un conjunto básico de preguntas encaminadas a caracterizar el accidente, en caso de que se refiriera haber sufrido alguno en el año anterior a la encuesta. Su único objetivo era servir de base para, en el caso de se constatar la factibilidad de mantener la cohorte, el diseño de estudios de casos y controles anidados en ella.

- Información sobre la edad, el sexo y la experiencia de los conductores, como principales factores de confusión de cualquiera de las asociaciones causales identificables entre las variables correspondientes a los eslabones de la cadena causal.

- Finalmente, y aunque no constituye un objetivo de la presente Tesis, es necesario comentar que la cohorte cuya factibilidad estaba siendo pilotada también tenía por objeto incluir a otras subpoblaciones distintas a los conductores de turismos, frecuentemente olvidadas en la epidemiología de las lesiones por tráfico: conductores de motocicletas, ciclistas, pasajeros de turismos o de otros medios de transporte. Se trata de usuarios de la vía cuya lesividad es parte importante del volumen total de muertos y heridos a consecuencia del tráfico (Penden *et al.*, 2004; OMS, 2009; Elvik, 2010). Nuestra cohorte pretendía explorar sus patrones de movilidad, así como su frecuencia de uso de dispositivos de seguridad, en un intento por identificar subgrupos de usuarios de alto riesgo, susceptibles de recibir una atención preferente.

Como cualquier información obtenida a través de un cuestionario, la empleada en este estudio puede verse afectada por un sesgo de clasificación derivado de una falta de validez en las respuestas proporcionadas por los alumnos (Flegal 1986; Wacholder, 1995), especialmente en relación con la accidentalidad y las conductas teóricamente asociadas a un mayor riesgo de accidentarse. Esta posibilidad se ve agravada por el hecho de que el cuestionario, por tener la intención de servir de base para el estudio de seguimiento, no podía ser anónimo. Ello pudo favorecer el que algunos alumnos trataran de “enmascarar” o suavizar sus perfiles de conducción de riesgo. De nuevo, el resultado de este sesgo sería el de subestimar la frecuencia de accidentes y de prácticas de riesgo. Con respecto al sentido en que esta malaclasificación pudiera afectar a las estimaciones de asociación obtenidas en el estudio, ello dependería de la condición diferencial o no de la malaclasificación. A este respecto, pueden hacerse algunas reflexiones:

- Con respecto a la variable sexo, se podría pensar que los varones tendieran a infradeclarar su implicación en accidentes con mayor frecuencia que las mujeres. De ser cierto, ello conduciría, obviamente, a una sobrestimación del efecto del sexo femenino sobre la accidentalidad. Un reciente estudio realizado en jóvenes conductores, en el que se comparaban las diferencias entre la información autorreportada por los participantes y la contenida en las bases de datos policiales, demostró que los hombres declaraban un 82% de los accidentes sufridos, frente al 86,3% de las mujeres (Boufous, 2010).

- Por otra parte, y puesto que el apartado de circunstancias de conducción es anterior al de los accidentes sufridos en el año anterior, también cabría admitir que algunos alumnos, ante la evidencia de su elevada implicación en potenciales circunstancias de riesgo, tendieran posteriormente a ocultar deliberadamente su implicación en un accidente, lo que conduciría a una subestimación de la asociación entre ambas variables.

No existen en nuestro país estudios que valoren la fiabilidad de la frecuencia de accidentes recogidos a través de encuestas con respecto a otros registros independientes (por ejemplo, policiales o asistenciales). Sin embargo, algunos estudios realizados en otros países si apoyan la fiabilidad de la encuesta. Así, por ejemplo, Boufous *et al.* (2010), en un estudio realizado a partir del DRIVE-Study en jóvenes australianos, demostraron que existía un aceptable grado de concordancia entre la información que los jóvenes conductores declaraban sobre infracciones y accidentalidad en un cuestionario autoadministrado y la que sobre estos mismos hechos poseía la policía en sus bases de datos.

En nuestro estudio, para contrastar la fiabilidad de la información contenida en el cuestionario, disponíamos de dos procedimientos complementarios. Por una parte, valorar la consistencia dada a respuestas del cuestionario que exploraban dimensiones equivalentes. Ya hemos referido la elevada consistencia obtenida entre la velocidad percibida y las respuestas dadas a

las circunstancias C2 y C19. Otro tanto cabe decir entre la frecuencia de uso del cinturón reportada por los conductores en el apartado correspondiente y la implicación referida para la circunstancia C12 (Conducir sin cinturón o sin casco) de la matriz.

Por otra parte, también hemos podido valorar la concordancia de las respuestas proporcionadas por los alumnos en los cuestionarios basal y de seguimiento, en relación con aquellas variables que no se modifican a lo largo del tiempo (sexo, año de nacimiento y edad de obtención del permiso de conducir). Los resultados indican que no hay diferencias entre la información para tales variables consignada por los alumnos en ambos cuestionarios.

Un último aspecto en relación con la fuente de información (el cuestionario autoadministrado), es que su necesaria simplicidad obligó forzosamente a no poder recoger información sobre muchas variables que, en relación con algunas de las asociaciones que se pretendían analizar, pudieran comportarse como confusoras o modificadoras de efecto. Hemos de recordar, no obstante, que el presente cuestionario estaba dirigido a captar a los alumnos de cara a un futuro seguimiento y, al mismo tiempo, a ofrecer una visión global de los principales aspectos relacionados con la movilidad, la accidentalidad y la lesividad. En caso de que los resultados del presente pilotaje hubieran avalado la factibilidad del mantenimiento de una cohorte concurrente de usuarios, las asociaciones transversales esbozadas en este estudio deberían haber sido objeto de un análisis en profundidad en el seno de dicha cohorte, aplicando cuestionarios específicos a submuestras de población anidadas en ella.

1.4. DE LA ESTRATEGIA DE ANÁLISIS

Para sistematizar la secuencia empleada en el análisis de las diferentes variables incluidas en nuestro cuestionario, hemos optado por clasificar éstas en dos grandes grupos:

1) Variables propias de la cadena causal: Aquí incluimos dos variables: la intensidad de exposición y la implicación en un accidente de tráfico.

2) Variables que pueden incidir en las dos variables anteriores. A su vez, en este grupo hemos considerado dos categorías de variables:

- Variables intermediarias: Es decir, variables que “a priori” podrían estar causalmente asociadas con el accidente y, a su vez, podrían ser una consecuencia de la mayor o menor intensidad de exposición. Aquí incluimos, fundamentalmente, cada una de las circunstancias de conducción investigadas en el mes anterior a la encuesta, junto con la velocidad y la calidad percibidas por el conductor. También incluimos, como variables intermediarias, la frecuencia de uso de cinturón en carretera y zona urbana. Teóricamente, estas dos últimas variables actuarían en el siguiente eslabón de la cadena causal (es decir, el que relaciona el accidente con las lesiones que ocasiona). Sin embargo, el bajo número de accidentes nos impidió,

incluso en el estudio transversal, cuantificar la magnitud de esta asociación. No obstante, consideramos de acuerdo con la bibliografía (Şimşekoğlu, 2009; Fernandes, 2010 y 2007; Iversen, 2004; Janssen, 1994), que el no uso del cinturón podría considerarse un marcador asociado a estilos de conducción de mayor riesgo de accidentalidad, supuesto bajo el que incluimos dicho uso en el subgrupo de variables intermediarias.

- Factores de confusión: En este grupo incluimos tres variables: sexo, edad y años de antigüedad del permiso de conducir. Su condición de confusores “a priori” viene dada porque las tres pueden, hipotéticamente, ser causas comunes de cualquiera de los elementos de todos los binomios exposición-desenlace investigados, en relación con las variables de los subgrupos anteriores. Efectivamente, son numerosas las referencias bibliográficas que establecen la asociación independiente de estas tres variables con la intensidad de exposición, la accidentalidad y los factores de riesgo de esta última (Mccartt, 2009; Bener, 2008; Factor, 2008; Clarke, 2006; Jiménez 2004; Lardelli, 2006 y 2003; Ózkan, 2006). Con respecto al sexo, la mayor proporción de mujeres de nuestra muestra no impide disponer de un número de alumnos de ambos sexos suficiente como para permitir el análisis estratificado y ajustado por esta variable. Sin embargo, la situación es más compleja con respecto a las otras dos variables (edad y antigüedad), por dos razones:

- La estrecha correlación entre ambas (Clarke, 2006).

- El escaso margen de variabilidad de ambas en nuestra muestra (recordemos que el 83,3% de los alumnos están comprendidos en el rango de edad de 18 a 24 años y que, por consiguiente, la mayoría de nuestra muestra de conductores tengan un rango de antigüedades comprendido entre 1 y 6 años).

Los dos factores anteriores nos deben hacer ser muy cautos a la hora de interpretar las asociaciones obtenidas con ambas variables.

A la hora de sistematizar la estructura causal propuesta “a priori” a partir de las variables del estudio, hemos aplicado la metodología de construcción de los Graficos Acíclicos Dirigidos (DAG: Directed Acyclic Graphics), que representan visualmente las relaciones causales que se establecen entre las diferentes variables de un estudio, basándose en el conocimiento previo (Rothman, 2008; Hernán, 2011). Como ya planteamos en la sección de métodos, podría ser cuestionable el planteamiento de una estructura causal como base para cuantificar asociaciones a partir de un diseño cuyo carácter transversal no permite identificar como causales. No obstante, a pesar de ello, nos reafirmamos en la conveniencia de partir de un constructo causal sobre el que investigar las asociaciones en nuestro estudio transversal, siempre que, una vez cuantificadas estas, tengamos la prudencia de no interpretarlas sin más como causales. De hecho, el carácter transversal del estudio permite cuestionar la

“direccionalidad” de algunas de las asociaciones detectadas: ¿qué ocurriría si algunos sujetos, a consecuencia de haber sufrido un accidente, modificaran sus patrones de exposición (por ejemplo, dejaran de conducir, o lo hicieran con menos frecuencia). ¿O qué pasaría si, también a resultas de dicho accidente, dejaran de implicarse en aquella o aquellas circunstancias que, a su juicio, lo causaron o favorecieron? Obviamente, estaríamos ante un fenómeno de causalidad inversa que, en los ejemplos anteriores, tendería a atenuar las verdaderas asociaciones causales entre supuestas exposiciones y supuestos desenlaces.

Como ya comentamos en párrafos precedentes, las limitaciones de la cohorte piloto nos han impedido contrastar la misma estructura causal recogida en el DAG aplicado al estudio transversal. Por lo demás, creemos que la principal utilidad del análisis aplicado a la cohorte ha sido la de comprobar en qué medida asociaciones transversales identificadas en el estudio de prevalencia se confirmaban o no con las correspondientes asociaciones longitudinales potencialmente contrastables en la cohorte.

2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

2.1. DEL ESTUDIO TRANSVERSAL

2.1.1. DEL TOTAL DE USUARIOS DE LA VIA

Nuestra muestra se caracteriza por presentar una baja intensidad de exposición al tráfico como conductores de vehículos a motor. Esto no es sorprendente, al tratarse de una población compuesta mayoritariamente por sujetos jóvenes y con pocos años de posesión del permiso de conducir coche y/o moto; hecho que también ha sido puesto de manifiesto en otros trabajos (Mccartt, 2009; Bhuiyan, 2009; Giacomo, 2010; Cestac, 2011). Así, es mayor el porcentaje de sujetos que viajan como pasajeros que como conductores y, dentro de éstos, predominaron claramente las bajas intensidades de exposición. Puede sorprender más el que, pese a tratarse de una población joven, predomine el empleo del turismo sobre el de ciclomotor y/o motocicleta, tanto como pasajero como conductor. El que nuestro estudio se ciña a estudiantes universitarios y, quizá por ello, a un nivel socioeconómico superior al de la media poblacional para este estrato etario, pueda explicar este hecho.

Después del turismo, el autobús es el medio de transporte mayoritariamente empleado por los pasajeros de nuestra muestra, con predominio de las intensidades medias (entre 1000 a 5000 Km/año). Este hallazgo está en consonancia con la frecuencias de uso de los diferentes medios de transporte que detectó un estudio realizado en la Universidad de Córdoba en población universitaria (Informe de movilidad de la UCO, 2008) y habla a favor de la validez de nuestro instrumento de medida de la exposición.

Con respecto a los dispositivos de seguridad, para cualquiera de ellos (cinturón o casco) y cualquier posición (conductor o pasajero), la frecuencia de uso es siempre mayor en zona urbana que en carretera. Los dispositivos menos usados son el cinturón trasero de turismo y el casco como acompañante de moto, con frecuencias de uso “siempre” en zona urbana de tan solo un 46,8% y un 62,5%, respectivamente. Estas bajas frecuencias de empleo, y en especial en zona urbana, concuerdan con las documentadas en otros trabajos (Briggs, 2008; Zambon, 2008; Babio, 2006; Benjamin, 2007; Williams *et al.*, 2003b), entre los que cabe destacar dos estudios de la DGT de 2008 sobre uso de dispositivos de seguridad en los jóvenes (DGT, 2008a; DGT, 2008b). La baja frecuencia de uso de los cinturones traseros, sobre todo en comparación con la de los delanteros, sin duda está relacionada con el retraso en la legislación española sobre la obligatoriedad del uso del cinturón trasero (introducida en 1992), con respecto a la de los delanteros, que data de 1975 (Villalbí, 2006). En cualquier caso, no deja de ser preocupante esta baja frecuencia del uso de cinturón trasero, particularmente en zona urbana, así como del uso de casco entre los pasajeros de motocicletas y ciclomotores, teniendo en cuenta que nuestra muestra se compone de población joven altamente instruida.

Casi el 11% de los encuestados manifestaron haber sufrido un accidente de tráfico el año anterior a la encuesta. Teniendo en cuenta que se trata de información autoreportada y que incluye accidentes sufridos no sólo como conductor, sino también como acompañante de vehículos a motor, resulta difícil encontrar datos comparables. Si comparamos la frecuencia de accidentes referida por los alumnos de nuestra muestra cuando viajaban como conductores (cerca al 5%), es baja respecto a la reportada en otros trabajos para población de similar edad (entre 12 – 22%), (Boufous, 2010; Fundación MAPFRE, 2010). Esta baja frecuencia declarada de accidentes podría estar relacionada con el predominio de las bajas intensidades de exposición, en especial en los conductores con menor antigüedad en el permiso (Laapotti, 2006; Lucidi, 2009), con la diferente concepción de accidente que pudieran tener los encuestados en función de la importancia de los daños materiales y/o humanos sufridos, e incluso, al tratarse de una encuesta no anónima, con una infradeclaración voluntaria de aquellos accidentes en los que el encuestado fue el responsable. Esta última posibilidad concuerda con el hecho de que la mayoría de los conductores encuestados tiendan a inculpar al conductor del otro vehículo y a señalar que fue la compañía contraria la que asumió la responsabilidad.

La distribución de los accidentes reportados en función de sus principales características concuerda con lo reportado en la bibliografía (DGT, 2004; European Road Safety Observatory, 2008; DGT, 2010), los turismos son los vehículos más frecuentemente implicados, seguidos por ciclomotores y motocicletas; la mitad de los accidentados viajaba como conductor y la gran mayoría de los accidentes no originó daños personales. La lesión más frecuentemente referida fue la cervicalgia postraumática. Ésta, junto con el esguince cervical, son los motivos de

consulta más comunes entre los accidentados atendidos en los servicios de urgencias en nuestro país, tal y como lo refleja un estudio sobre la morbilidad por tráfico realizado por la DGT en 2005 (DGT, 2005).

2.1.2. DE LOS CONDUCTORES DE TURISMOS

a) De la estructura interna de la matriz de circunstancias de conducción

Aunque la matriz de circunstancias de conducción no se concibió como un cuestionario unitario, orientado a capturar las distintas dimensiones del riesgo subyacentes en los conductores jóvenes que, en última instancia, pueden hacerlos más proclives a sufrir un accidente de tráfico, nos pareció interesante explorar la posible existencia de una estructura interna en dicha matriz, al objeto de que, en caso de existir, pudiera servir como base para el diseño de un cuestionario auténticamente enfocado a tal fin. Partiendo de este supuesto, la hipótesis sería que, bajo el conjunto de las 25 circunstancias de conducción consideradas subyace, al menos, una variable latente que representa el riesgo de sufrir un accidente de tráfico, que asumen los conductores de nuestro estudio (en su mayoría noveles o cuasi-noveles, con pocos años de experiencia en la conducción), y que se puede medir a través de una serie de preguntas sobre circunstancias acontecidas en el mes anterior, formuladas a partir de la bibliografía conocida sobre el tema (Sullman, 2002; Lucidi, 2010; Winter, 2010). Si las 25 circunstancias se agruparan en una única dimensión, estaríamos en presencia de una escala que se podría identificar como de riesgo en general; por el contrario, la aparición de varias dimensiones caracterizaría diferentes aspectos del riesgo, siendo cada uno de ellos el reflejo de varias variables latentes.

Exploración de la estructura mediante el análisis factorial: El análisis factorial clásico aplicado a las 25 circunstancias de la matriz pone de manifiesto dos hechos destacables:

a) El conjunto de circunstancias de conducción exploradas tiene una estructura interna. Este resultado era esperable “a priori”, dada la naturaleza de los comportamientos investigados, y dado que la mayoría de los mismos aparecen integrados en cuestionarios previamente diseñados con el fin de explorar dimensiones diferentes de la personalidad de los conductores y su asociación con un mayor riesgo de sufrir un accidente de tráfico. En concreto, el análisis global muestra 5 factores bastante bien diferenciados:

1) Circunstancias de alta prevalencia, para las que asumimos que su frecuencia de implicación está intrínsecamente ligada al hecho de conducir. Cinco de ellas son circunstancias en las que difícilmente no incurriría cualquier conductor con una mínima exposición acumulada: conducir solo, de noche, por autovía/autopista, en circunstancias meteorológicas adversas o cambiando de emisora de radio durante la conducción. De hecho, estas cinco circunstancias se incluyeron

en la matriz, al margen de que pudieran influir o no en una mayor o menor accidentalidad, por dos razones:

- Dado que nuestra muestra se componía de conductores noveles, cuasi-noveles o, en su mayoría, con escasa experiencia de conducción, era de esperar que una parte de los mismos aún no hubiera reunido la suficiente experiencia como para atreverse a implicarse en ellas. Tratábamos así de identificar subgrupos de conductores particularmente “defensivos” ante el riesgo de sufrir un accidente de tráfico.

- Se trataba de cinco circunstancias control, que, de forma indirecta, trataban de contrastar la validez de las respuestas aportadas por los alumnos: dada la naturaleza de la conducta explorada, era altamente improbable que para ninguna de ellas se obtuvieran frecuencias inferiores al 50%, lo contrario hubiera sugerido una baja validez de la matriz en su conjunto (asumiríamos entonces que los alumnos estaban rellenando la matriz con la suficiente ligereza como para omitir marcar circunstancias tan habituales en la conducción).

Sin embargo, llama la atención que, junto a las cinco circunstancias anteriores, se añada otra que, en principio, no debería ser “habitual” en la conducción y que, a tenor de nuestros resultados, sí parece serlo en nuestra muestra de conductores jóvenes: conducir por encima de la velocidad autorizada. Su frecuencia de presentación en nuestra muestra (46,7%) aún siendo claramente inferior a las otras cuatro circunstancias con las que se agrupa, no deja de ser preocupante, tanto más si a ello unimos el hecho de su agregación en un mismo factor (aunque con una carga inferior a las restantes). Da la impresión de que, en los alumnos investigados, circular en algún momento por encima de la velocidad autorizada se convierte en un patrón de conducción “normal”, en la misma línea que circular solo o de noche (Cestac, 2011; INTRAS 2007, 2008).

2) Circunstancias asociadas al cansancio y la distracción. Aunque con una consistencia interna inferior a la observada en el factor anterior, existe una clara asociación de las circunstancias relacionadas con las distracciones (emplear el móvil, comer o cambiar el CD durante la conducción), y el cansancio (conducir con sueño y durante más de dos horas sin descansar). La asociación entre cansancio y distracciones como potenciales factores de riesgo de sufrir un AT ha sido documentada en varios trabajos (Bergasa, 2008; Sandin, 2007; Bunn, 2005; Lawrence, 2003).

3) Circunstancias asociadas a la violación de las normas de circulación: en esta dimensión aparecen agrupadas circunstancias tales como no respetar un semáforo, una señal de STOP, un paso de peatones y, de forma indirecta, el que un acompañante advierta del exceso de velocidad. El que a esta dimensión se incorpore la circunstancia C20 (me he distraído al volante), podría indicar que, al margen de la dimensión específica relacionada con las distracciones (factor 2), la implicación en violaciones de tráfico tuviera, en la población joven,

un componente causal asociado a la distracción. En cualquier caso, la baja consistencia de esta subescala nos debe hacer ser precavidos con respecto a este tipo de hipótesis explicativas. No obstante, se trata de una asociación detectada por diversos autores en población joven (Wickends, 2008; Rakauskas, 2008).

4) Parece razonable que las dos preguntas que indagan la conducción bajo los efectos del alcohol aparezcan incluidas en el mismo factor. Lo que resulta más preocupante es que junto a ellas se introduzca un comportamiento asociado a un elevado de riesgo de lesividad entre los accidentados (el no uso de cinturón). Esta asociación apunta a la existencia de subgrupos de conductores jóvenes de alto riesgo en los que se aunaría una mayor accidentalidad y una mayor lesividad. La bibliografía ya ha señalado este tipo de asociaciones en conductores jóvenes (Lucidi *et al.*, 2010; Hatfield, 2009; Bendak, 2005).

5) Finalmente, parece claro que se puede identificar una quinta dimensión en el comportamiento de nuestros alumnos, relacionada con la agresividad durante la conducción (pitar, discutir, adelantar por la derecha), agresividad que, no es de extrañar, se asocie con una mayor frecuencia de sanciones por parte de la policía como ponen de relieve trabajos como los de Lucidi *et al.* (2010) o de Cooper (1997).

Las dimensiones relacionadas con las violaciones de las normas de circulación, el consumo de alcohol y la agresividad al volante, aparecen también contempladas en la mayoría de los cuestionarios consultados como por ejemplo: el *Driver Behaviour Questionnaire* (DBQ), el *Young Driver Attitude Scale* (YDAS), el *Driving Behaviour Survey* (DBS) o el *Driving Behaviour and Road Safety Questionnaire 2001* (DBRSQ). No obstante, en estos cuestionarios el número de ítems incluidos en cada una de estas dimensiones es muy superior al de nuestra matriz (Malfeti, 1989; Reason, 1990; Nabi, 2007; Clapp *et al.*, 2010). El exceso de velocidad por su parte, se identifica como dimensión en el DBRSQ, el YDAS, el cuestionario propuesto por Iversen *et al.* (2004) y, en nuestro medio, por el de Meneses *et al.* (2010), si bien, éste último se refiriere exclusivamente a conductores de moto. Finalmente, el DBS y el DBRSQ recogen además entre sus dimensiones el cansancio y las distracciones. No obstante, a tenor de la búsqueda realizada, no son muchos los cuestionarios validados que las contemplan pese a su reconocido peso en la literatura como factores de riesgo de las LCT (Gras, 2008; RACC, 2008; McEvoy, 2006; Suratt 2001; Yee *et al.*, 2002).

Al eliminar de la matriz aquellas circunstancias claramente no asociadas con la frecuencia de accidentes en nuestro estudio, el patrón general no cambia sustancialmente. Lo único que se advierte es una fusión de los clásicos factores de riesgo en una dimensión común: alcohol + cansancio + distracciones.

b) La consistencia de las diferentes subescalas construidas a partir de las dimensiones identificadas en el análisis factorial es, salvo para el primer factor, baja. Este segundo hecho también era esperable: como ya indicamos anteriormente, y en el marco de un estudio piloto, nuestra matriz de circunstancias de conducción nunca fue concebida como una escala unitaria que pretendiera explorar un conjunto de dimensiones definidas a priori, sino tan solo recoger una serie de conductas que, en función de lo referido en la bibliografía, se asociaran teóricamente al riesgo de sufrir un accidente de tráfico y fueran lo suficientemente fáciles de comprender y recordar como para poder ser incluidas en un cuestionario autoadministrado, útil para captar y seguir a usuarios de la vía. De hecho, la lectura que podemos hacer del resultado obtenido es sumamente positiva: hemos sido capaces de seleccionar con bastante acierto, y mediante un instrumento sumamente sencillo de cumplimentar, un conjunto de circunstancias que capturan las dimensiones clásicamente identificadas en la población de conductores jóvenes como asociadas con una mayor accidentalidad. Lógicamente, a partir de estos resultados se impone un proceso de reelaboración del cuestionario, de cara a futuras aplicaciones. En esta futura nueva versión, que forzosamente deberá excluir algunas de las circunstancias originalmente propuestas e incluir algunas circunstancias nuevas, trataremos de capturar de una forma más válida y consistente las dimensiones ya identificadas.

Exploración de la estructura jerárquica del cuestionario: Una valoración preliminar de la distribución de frecuencias de cada circunstancia en la población de conductores (ver tabla 25) reveló una fortísima discrepancia en la presentación de cada una: mientras algunas conductas eran extraordinariamente frecuentes, otras eran sumamente raras. Este fenómeno, deliberadamente buscado en el momento de seleccionar las circunstancias que iban a formar parte de nuestra matriz, puede dar lugar a resultados inestables y difíciles de interpretar cuando se aplican los análisis factoriales a escalas binarias (Tran, 2008), ya que estos análisis parten de la hipótesis de que las distribuciones de los ítems son análogas (es decir, con medias y desviaciones típicas parecidas), lo que claramente no se ajusta a nuestro caso. Por lo demás, los análisis clásicos no toman en consideración la ordenación de las circunstancias en función de su prevalencia: las fuertes diferencias ya citadas en la frecuencia de reporte de cada circunstancia sugieren la existencia de una estructura jerárquica en su orden de aparición entre los conductores, y pone en duda la idoneidad del empleo del análisis factorial clásico. La existencia de esta estructura jerárquica es esperable, si tenemos en cuenta que la mayor parte de los conductores de nuestra muestra se encuentra en una etapa inicial de su exposición al riesgo, en la que, presumiblemente, la adquisición de diferentes estilos de conducción ligados a una mayor accidentalidad se irá haciendo de forma gradual.

Con la aplicación del modelo jerárquico de Mokken hemos tratado de explorar la veracidad de esta hipótesis. Sus resultados, sin duda, la avalan. Así, el análisis jerárquico ha permitido identificar claramente dos subescalas con una evidente estructura jerárquica dentro de cada una. Las conductas que aparecen en la primera subescala son, todas ellas, comúnmente

adscritas a los patrones de riesgo propios de conductores jóvenes, que utilizan el coche como un elemento necesario para sus actividades de ocio (Tomas-Dols, 2010; Boufous, 2010; Fernandes 2010; Lucidi 2010; Shope, 2008; Laapotti, 2006). Pero, sin duda, lo más sugerente es su orden de inclusión en la subescala, ligado a su prevalencia: parece mostrar un “camino” que comienza en la adopción de las circunstancias más comunes, pero de más riesgo dentro de ellas (conducir de noche, por encima de la velocidad autorizada), hasta las más infrecuentes, vinculados a conductas de riesgo extremas, indicativas de una importante falta de percepción del riesgo (conducir con síntomas de embriaguez o tras haber consumido drogas). La identificación de tales conductas vinculadas a la baja percepción de riesgo entre los jóvenes también ha sido referida por la literatura al respecto (Cesttac, 2010; Hatfield, 2009; Calafat, 2009; Vassallo, 2006; Iversen, 2002).

Por el contrario, las conductas incluidas en la segunda subescala se alejan del patrón coche-ocio-juventud. Se agrupan circunstancias ligadas a un uso más “sensato” del coche (trabajo, viajes), a las que se unen, en la escala jerárquica identificada, las infracciones asociadas a distracción. No sorprende por ello que este segundo “camino” comience por todas las actividades incluidas en el factor 1 del análisis clásico (salvo las dos de mayor riesgo), y continúe por todas las circunstancias incluidas en el factor 3 del análisis factorial. Así, este segundo camino de adopción de riesgos sería intrínsecamente diferente al anterior, desligado del uso del coche para actividades de ocio, así como de la adopción “activa” de estilos de conducción de alto riesgo. No obstante, la elevada correlación entre ambas subescalas nos habla a favor de una interdependencia de ellas en los mismos conductores: se trataría de dos “caminos” que pueden ser recorridos de forma independiente, pero que muchos conductores de nuestra muestra recorren “a la vez”.

La consistencia de las dos subescalas es aceptable, a tenor de los valores del coeficiente alfa. Es destacable, no obstante, que este coeficiente aumenta ligeramente cuando se excluyen los ítems C7 y C21 de la primera y segunda subescalas, respectivamente. Por lo demás, se trata de ítems con una baja correlación con el resto de las circunstancias de su escala correspondiente, y, al igual que comentamos en relación con el análisis factorial clásico, indican la necesidad de revisar las circunstancias que deben ser excluidas / reemplazadas, en una futura versión de esta matriz.

Finalmente, hay tres circunstancias (discutir con otros conductores, adelantar por la derecha estando prohibido y conducir sin cinturón o sin casco), que violan la doble monotonía. Desde la perspectiva de la estructura jerárquica identificada, debemos asumir que estas conductas deben reflejar aspectos del riesgo particulares de los conductores, que no se alcanzan como consecuencia de ninguno de los dos caminos preestablecidos.

b) Estudio Descriptivo

Ya hemos comentado la escasa antigüedad en el permiso de coche, derivada de la juventud de nuestra muestra de conductores de turismo. La elevada frecuencia con la que los conductores encuestados se percibieron a sí mismos como excelentes o muy buenos conductores concuerda con la detectada por otros trabajos entre jóvenes conductores (Ivers, 2009; Fundación MAPFRE, 2010; Sundström, 2011).

Con respecto a las circunstancias de conducción, es razonable la elevada frecuencia con la que se reportan algunas de ellas (conducir de noche, conducir sólo y conducir en autopista o autovía), pues todas se refieren a situaciones habituales de la conducción. Precisamente, el que no sean reportadas por el 100% de la muestra sugiere que estamos ante una población con una importante proporción de conductores noveles, que, quizá por miedo, aún no tienen costumbre de conducir en situaciones relacionadas con un mayor riesgo percibido y/o real. Al margen de las circunstancias anteriores, también es relativamente frecuente la implicación en otras situaciones que ya no podrían considerarse inherentes a la conducción: escuchar la radio y cambiar de emisora, conducir por encima de la velocidad autorizada, cambiar un CD mientras se conduce, no respetar un paso de peatones y usar el móvil. La elevada frecuencia con que los conductores jóvenes incurren en ellas ha sido también detectada en diversos trabajos (Elvik, 2009; Ivers 2009 y 2006; Shope, 2008; Vallaso, 2007). En población española, un estudio realizado con el DBQ detectó que las circunstancias con mayor frecuencia de implicación por parte de los conductores fueron no respetar los límites de velocidad en carretera ni en zona urbana y discutir con otros conductores pitando el claxon (Gras, 2006).

Respecto a las menos frecuentes, amén de las referidas a la implicación en accidentes, destacan: conducir con síntomas de embriaguez, conducir tras haber consumido drogas, adelantar por la derecha estando prohibido y la policía me ha puesto una multa. La menor frecuencia de implicación en estas situaciones, e incluso el que la mayor parte de los conductores perciban su velocidad como similar a la del resto frente al 18,2% que manifestaron conducir más deprisa, puede estar condicionado por el hecho de que todas ellas constituyen conductas reprobables desde el punto de vista legal y social, lo que puede asociarse a su infradeclaración voluntaria. En este sentido, Lajunen and Summala (2003) observaron, en un estudio realizado en conductores escandinavos, que la conducta más infradeclarada en el DBQ fue conducir bajo la influencia del alcohol, una de las conductas socialmente más reprobables en estos países.

En cualquier caso, sobre todo teniendo en cuenta una posible infradeclaración de los patrones de conducción de riesgo, no deja de ser preocupante que, entre una población de conductores jóvenes, con un elevado nivel cultural en relación al de la población general, y en teoría especialmente motivados por los problemas de salud pública, casi la mitad de ellos refieran haber circulado por encima de la velocidad autorizada, un cuarto digan haber empleado el

móvil mientras conducían y un 15% dijeron haber conducido tras haber consumido alcohol (entre otras circunstancias)...¿en el mes anterior a la cumplimentación de la encuesta!

c) Estudio Analítico

La hipótesis central de la cadena causal investigada es que la intensidad de exposición se asocia positivamente con la frecuencia de accidentes. Son múltiples los estudios que han detectado la asociación entre exposición (Km recorridos por unidad de tiempo) y accidentalidad en jóvenes conductores (Labergue, 1992; Laapotti, 2006; Factor 2008; Lucidi, 2009; Giacomo, 2010). En nuestra muestra, el análisis crudo revela claramente una mayor frecuencia de accidentes entre los conductores con mayor número de kilómetros recorridos el año anterior a la encuesta. Se trata de un hallazgo esperable, ligado al hecho de que, como para cualquier otro fenómeno incidente, su frecuencia de aparición depende de la duración del tiempo a riesgo. Pero, a diferencia de la mayoría de fenómenos incidentes estudiados en epidemiología (por ejemplo, cualquier enfermedad), el período a riesgo de las lesiones por tráfico no coincide con el tiempo de observación de los sujetos a riesgo (donde asumimos que la enfermedad puede aparecer en cualquier instante de la vida del sujeto), sino que se limita a aquel durante el que el sujeto es usuario de la vía, en este caso como conductor. Esta asociación se mantiene aún tras ajustar el potencial efecto confusor de sexo, edad y antigüedad.

No obstante, en nuestro estudio, la asociación entre la intensidad de exposición y la accidentalidad se atenúa considerablemente cuando se ajusta en función de las variables que hemos llamado intermediarias, desapareciendo el gradiente dosis-respuesta observado en los análisis precedentes. Desde una perspectiva causal, ello querría decir que buena parte de la asociación entre exposición y accidente estaría mediada por el conjunto de variables intermediarias recogidas en nuestro estudio. Así, deberíamos esperar una asociación consistente tanto entre la exposición y la implicación en dichas variables, como entre estas últimas y el accidente.

Con respecto a la primera de las dos asociaciones propuestas anteriormente, nuestros datos revelan claramente una relación directa entre la intensidad de exposición y la frecuencia de implicación en las variables intermediarias recogidas (tablas 74 a 83). Así, por ejemplo, a mayor exposición, mayor es la velocidad percibida a la que se circula, con una $OR > 25$ para las intensidades más elevadas. Algo parecido ocurre con la calidad percibida, que, como ya explicamos anteriormente, pensamos que podría estar asociada a un exceso de confianza en las propias habilidades y, con ello, a una menor percepción del riesgo asociado a la conducción. Resultados similares fueron arrojados un reciente estudio realizado en jóvenes conductores franceses por Cestac *et al.* (2010). En apoyo de esta última hipótesis habla la estrecha asociación observada entre mayor calidad y mayor velocidad percibidas. Las asociaciones de ambas variables con la exposición se mantienen tras ajustar por sexo, edad y antigüedad.

Por otra parte, también aumenta con la exposición la frecuencia de implicación en el último mes en todas las circunstancias de conducción de riesgo, a excepción del no uso del cinturón, con fuerzas de asociación especialmente relevantes en las intensidades más elevadas para conducir solo, usar el móvil, la policía me ha puesto una multa y, sobre todo, para conducir más de dos horas sin descansar. En consonancia con estas asociaciones, Lucidi *et al.* demostraron, en un estudio realizado en jóvenes universitarios de entre 18 a 23 años, la existencia de un clúster formado por conductores con comportamientos de riesgo (*risky drivers*), en el que aparecían asociadas la elevada intensidad de exposición con la alta velocidad percibida, la incursión sistemática en diferentes tipos de infracciones al volante, el haber recibido al menos una multa por parte de la policía y la mayor accidentalidad (Lucidi, 2010).

En cuanto a las asociaciones entre variables intermediarias y accidentalidad, la mayor velocidad percibida muestra una asociación dosis-respuesta con la frecuencia de accidentes, lo que no se observa para la mayor calidad percibida. Este hallazgo concuerda con el encontrado por Machin entre conductores de 17 a 20 años (Machin, 2008). Por su parte, la mayor parte de circunstancias investigadas, así como el número acumulado de ellas en el mes anterior a la encuesta, se asocian positivamente con la accidentalidad en el análisis crudo. Cuando se incluye la intensidad de exposición y se ajusta por el efecto confusor de edad, sexo y antigüedad, se mantiene una asociación consistente para conducir escuchando la radio y cambiar de emisora, conducir con sueño, conducir más de dos horas sin descansar, conducir por encima de la velocidad autorizada, no respetar un semáforo y no respetar una señal de STOP. Todas estas circunstancias han sido descritas como factores de riesgo de sufrir un accidente por numerosos trabajos (Shope, 2008; Pérez-Díaz, 2004; Iversen, 2002; Technical Resarch Centre of Finland VVT, 1998). En esta misma línea, Nabi *et al.* demostraron en un estudio basado en la cohorte GAZEL que, tras ajustar por sexo y exposición, los principales comportamientos de riesgo para sufrir un accidente eran conducir por encima de la velocidad autorizada, usar el móvil mientras se conduce, infringir las normas de circulación y conducir con sueño (Nabi, 2007). Otro reciente estudio, llevado a cabo en jóvenes conductores accidentados en Florida, señaló entre los factores ambientales más frecuentemente asociados a la accidentalidad el conducir de noche y entre los dependientes del factor humano, el alcohol, las distracciones y el exceso de velocidad (Bhuiyan, 2009).

En resumen, los resultados de nuestro estudio son consistentes con las principales hipótesis causales de partida representadas en el DAG de la figura 18: una mayor exposición se asocia a una mayor frecuencia de accidentes, pero la mayor parte de esta asociación está mediada por la asociación entre la intensidad de exposición y la implicación en conductas de riesgo, entre las que sobresalen la velocidad excesiva, el cansancio, las distracciones y la comisión de infracciones. Cuando estas circunstancias se tienen en cuenta, la asociación residual de la exposición sobre la accidentalidad no queda confirmada en nuestro estudio.

Por otra parte, hay dos hipótesis causales que no están refrendadas en nuestro estudio: por una parte, aunque la mayor calidad de conducción percibida se asocia a una mayor exposición, no lo hace con la accidentalidad. Ello no confirma nuestra suposición de que esta variable sea un marcador independiente de comportamientos asociados a la accidentalidad. Algo parecido ocurre con el no uso del cinturón de seguridad. Se trata de una variable que, en nuestro estudio, no guarda ninguna asociación consistente ni con la exposición, ni con la accidentalidad, ni con las restantes variables intermediarias. Al margen de que estos resultados no confirmen el posible papel que le habíamos atribuido al no uso del cinturón como marcador de otros comportamientos de riesgo sí asociados con la accidentalidad, es necesario subrayar que la identificación de cualquiera de las asociaciones anteriores se ve fuertemente limitada en nuestro estudio por la elevada frecuencia de uso del cinturón en nuestra muestra de conductores (refieren usarlo siempre el 97,2% de conductores en carretera y 89,4% en zona urbana).

Como hemos visto en los párrafos anteriores, el patrón de asociaciones que acabamos de describir no está confundido por el efecto de las tres variables a las que “a priori” habíamos asignado este posible papel (sexo, edad y antigüedad del permiso). No obstante, ello no implica la inexistencia de asociaciones de interés entre estas tres variables y algunos de los eslabones de la cadena causal ya referida. En los siguientes párrafos vamos a discutir las principales asociaciones detectadas con respecto al sexo, la edad y la antigüedad del permiso.

En nuestro estudio, el sexo varón aparece claramente ligado tanto a una mayor antigüedad del permiso de conducir como, en estrecha relación con esta última variable, a una mayor intensidad de exposición, lo que está en consonancia con los resultados de diversos trabajos, que han puesto reiteradamente de relieve las mayores intensidades de exposición del varón con respecto a la mujer (Fernandes, 2010; Giacomo, 2010; Özkan, 2006; Laapotti, 2006; Li, 1998). En el estudio ya comentado de Lucidi *et al.*, el clúster formado por los conductores de riesgo (risky drivers) acumulaba las más altas intensidades de exposición y en él, el 75,4% de los sujetos eran varones, frente al 41,6% y 51,8% de los otros dos clústers identificados, formados por los conductores preocupados por su conducción y los cuidadosos, respectivamente (Lucidi, 2010). En nuestro estudio es reseñable el que, en el análisis multivariado, la asociación del sexo varón sobre la intensidad de exposición se mantenga aún tras ajustar por la antigüedad del permiso. Así pues, los varones de nuestra muestra obtienen antes su permiso de conducir que las mujeres y, además, a igualdad de antigüedad en este, conducen más kilómetros. Quizá habríamos esperado que, dado que nuestra muestra tiende a sobrerrepresentar una subpoblación de jóvenes con un perfil socioeconómico y cultural medio-alto, las diferencias entre sexos con respecto a ambas variables (antigüedad y exposición) fueran menores de las que se describen de forma habitual para este estrato de edad en la población general (Clarke, 2006; Mccartt, 2009; Ehsani, 2010).

Respecto a las asociaciones entre el sexo y el conjunto de variables intermediarias, encontramos que el no uso "siempre" del cinturón fue más frecuente en varones, en especial en zona urbana. Este hallazgo está en consonancia con lo encontrado por otros estudios (Sangowawa, 2010; Fernandes 2010; Nallet 2010). Por otro lado, los varones manifestaron conducir más deprisa y poseer una mayor percepción de su calidad al volante con respecto a las mujeres, asociaciones que se mantienen tras ajustar por la intensidad de exposición. Estas asociaciones han sido también más frecuentemente detectadas en varones por Mynttinen (2009); Laflamme *et al.* (2006, 2007); Ivers (2006) y Sundström (2011).

En cuanto a las circunstancias de conducción referidas en el mes anterior, su cómputo global también fue sensiblemente mayor entre los varones. Al analizar separadamente cada circunstancia, prácticamente todas ellas se presentan con más frecuencia en los conductores varones. Sin embargo, la mayor parte de estas asociaciones se atenúa o incluso desaparece cuando se ajusta por la intensidad de exposición. Aún así, tras ajustar por esta variable, el sexo varón mantiene su asociación con una mayor distracción al volante, conducir más de 2 horas sin descansar, conducir tras haber consumido alcohol, conducir por encima de la velocidad autorizada, sin utilizar el cinturón de seguridad, adelantar por la derecha estando prohibido y con algunas infracciones como no respetar un semáforo, una señal de stop o un paso de peatones.

Son numerosos los estudios previos que señalan un patrón de asociaciones similar al que aparece en nuestro estudio, con respecto a la asociación entre el sexo varón y la implicación en patrones de conducción de alto riesgo, en cuestionarios autoadministrados aplicados a conductores jóvenes (Özkan, 2006; Shope, 2008; Meneses, 2010). Así por ejemplo, en un reciente estudio realizado por Nallet *et al.* (2010) en jóvenes franceses, en el que se preguntó por 21 circunstancias de riesgo, los varones declararon involucrarse con mayor frecuencia que las mujeres en conducir por encima de la velocidad autorizada, usar el móvil mientras conducen, adelantar por la derecha, no llevar puesto el cinturón y conducir ebrio, entre otras. Por su parte, Fernandes *et al.* detectaron, en un estudio publicado en 2010, que los varones solían conducir por encima de la velocidad autorizada, bajo la influencia del alcohol, con síntomas de cansancio y sin usar el cinturón de seguridad con mayor frecuencia que las mujeres (Fernandes, 2010). Resultados similares aparecen en otros trabajos consultados, como los de Ivers (2009) y Bener (2008).

Especial mención al alcohol como factor de riesgo asociado a la conducción, y con marcadas diferencias por sexos a favor del varón, se reflejan en estudios como el de Tomas Dols (2010), realizado en jóvenes conductores valencianos, o el de Calafat *et al.* (2009), en el que, además, se establece una asociación entre el consumo de alcohol y empleo de otras drogas, en especial la cocaína. Por lo demás, aunque no hemos encontrado trabajos con los que

comparar nuestros resultados, resulta llamativa la única circunstancia que, tras ajustar por la intensidad de exposición, se muestra asociada al sexo femenino: comer mientras se conduce.

Pese a la consistencia de las asociaciones detectadas, hay estudios que ponen de relieve la progresiva implicación en estilos de conducción de riesgo tradicionalmente ligados al varón por parte de las mujeres. Lonczak *et al.* en un estudio publicado en 2007, observaron el aumento en intensidad de exposición, el consumo de alcohol y la agresividad al volante que están experimentando las mujeres. Resultados similares aparecen en un estudio realizado por Romano *et al.* (2008).

A partir del patrón de asociaciones antes descrito entre el sexo del conductor, la intensidad de exposición y las variables intermediarias, cabría esperar que en el análisis crudo se detectara una asociación positiva entre el sexo varón y la accidentalidad. Sorprendentemente no ocurre así, y la OR cruda arroja un valor ligeramente inferior a 1 (0,93). La explicación a este hecho la hallamos en el análisis ajustado: cuando controlamos el efecto de la exposición y las variables intermediarias, se observa una mayor accidentalidad en el sexo femenino, cuya odds ajustada de sufrir un accidente duplica a la del varón. La mayor implicación de la mujer en accidentes de tráfico con respecto al varón ha sido generalmente documentada para el grupo de edad de 65 años o más (Baker, 2003; NHTASA, 2007) y, en algunos estudios, como el de Awadzi *et al.* también en población adulta (35 a 54 años) (Awadzi, 2008). Sin embargo, no hemos hallado ningún estudio que haya detectado una sobreaccidentalidad en mujeres jóvenes. Así, la asociación detectada en el presente estudio debe ser cuidadosamente valorada, teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Nuestro estudio se basa en la información que proporcionan los propios conductores y no en registros externos. En la discusión de la metodología ya se indicó la posibilidad de que los varones infraestimen más su implicación en accidentes con respecto a las mujeres, particularmente relegando al olvido aquellos que sólo han ocasionado daños materiales.

- La mayoría de estudios publicados suelen referirse a accidentes con víctimas (con muertos o lesionados), y no a todos los accidentes, incluyendo aquellos sólo con daños materiales, que son la mayoría de los comunicados en nuestro estudio (Amoros, 2005; Alsop, 2001; Cryer *et al.*, 2001; Laumon, 2002; Langley *et al.*, 2003).

- En nuestro estudio estamos “ajustando” la asociación del sexo con la accidentalidad por buena parte de los posibles “camino” por los que el sexo varón podría asociarse a una mayor frecuencia de accidentes (exposición, velocidad, alcohol, marcadores de agresividad, de cansancio o de falta de percepción del riesgo), descritos profusamente en la bibliografía (Lonczak, 2007; Seguí, 2007b; Papadakaki, 2008; Ivers, 2009; Giacomo 2010; Factor, 2008) No son muchos los estudios que los hayan tenido todos en cuenta simultáneamente (Ferguson,

2003; Hakim, 1991). Romano *et al.* (2008), señalaron entre las principales razones del incremento de la accidentalidad en mujeres jóvenes el aumento que en los últimos años están experimentando en éstas: la exposición, las maniobras de riesgo al volante, conducir a una mayor velocidad y el no uso del cinturón (Romano, 2008).

Las otras dos variables consideradas como potenciales confusores de la cadena causal son la edad y la antigüedad del permiso. Como ya hemos dicho en la discusión del método, se trata de dos variables estrechamente correlacionadas entre sí en nuestro estudio y con un escaso margen de variabilidad, insuficiente para detectar de forma consistente los típicos patrones de asociación observados en estudios previos (Lawrence, 2003; Clarke, 2006). No obstante, algunas asociaciones sí merecen un comentario particular.

Con respecto a la edad, su escaso rango no impide detectar la, por otra parte esperada, asociación directa con una mayor exposición: a mayor edad, mayor número de kilómetros recorridos el año anterior a la encuesta y viceversa. Como también cabía esperar, esta asociación desaparece al ajustar por sexo y antigüedad del permiso. Los conductores más jóvenes son por tanto los más inexpertos (Jiménez, 2004; Lajunen, 2001) y es lógico que incrementen su nivel de exposición con el paso de los años.

Una vez ajustado el efecto de la intensidad de exposición y la antigüedad del permiso, una mayor edad se asocia a una menor velocidad percibida, lo que concuerda con los resultados del estudio de Laflamme *et al.* en jóvenes conductores suecos (Laflamme, 2006). También detectamos una asociación entre la mayor edad y un aumento en la frecuencia de usar “siempre” el cinturón de seguridad, asociación también observada en un estudio realizado por Williams *et al.* en 2003. Ambos patrones sugieren que, cuando se elimina la correlación entre mayor edad–mayor exposición, aparece el efecto de la edad ligado a una mayor madurez y, probablemente, a un aumento en la percepción de riesgo inherente a la conducción, lo que también ha sido puesto de manifiesto en diversos estudios (Borowsky, 2010; Ivers, 2009; Sundström, 2011).

En apoyo de la hipótesis anterior aparece la asociación entre edad y número de circunstancias de conducción. En el análisis crudo la asociación es positiva (a más edad, mayor número medio de circunstancias). Sin embargo, tras ajustar por exposición y antigüedad aparece claramente el fenómeno opuesto: conforme aumenta la edad de los conductores, menor es el número de circunstancias de conducción de riesgo en que se vieron involucrados en el mes anterior a la encuesta. Este hallazgo también ha sido referido en la bibliografía (Ivers, 2009; McCartt, 2009). En consonancia con él, la mayor edad se asocia, en los análisis ajustados, a una menor frecuencia de implicación en varias circunstancias como conducir sin cinturón, distraerse al volante, oír la radio y cambiar de emisora, conducir con sueño, no respetar una señal de stop o un paso de peatones, y adelantar por la derecha.

Como ya hemos referido anteriormente, el escaso margen de variabilidad en nuestro rango de edades (apenas si tenemos conductores por encima de los 30 años), nos impide verificar con mayor rotundidad el patrón clásicamente referido en la bibliografía que asocia una menor edad a la implicación en otras circunstancias claramente asociadas a una mayor accidentalidad, como la conducción bajo los efectos del alcohol u otras drogas, o el cansancio (Lajunen, 2001; Clarke, 2003; Dobbie, 2002).

Se conoce que son los jóvenes conductores los que mayores tasas de accidentalidad poseen (Bhuiyan, 2009; Mynttinen, 2009). No obstante, tras los primeros años desde la obtención del permiso de conducir disminuye significativamente su frecuencia de accidentes (Lardelli, 2003; Chen, 2010). Algunos estudios sitúan los 20 años como edad a partir de la cual se produce una significativa caída en el número de accidentes en que se ven involucrados los jóvenes (Waller, 2000). Otros sitúan este punto de inflexión en torno a los 24 a 25 años (Maycock, 1991). En nuestra muestra, no encontramos una asociación consistente entre la edad y la frecuencia de accidentes en el año anterior a la encuesta, ni en el análisis crudo ni en el ajustado. Esto probablemente esté condicionado por la escasa variabilidad del rango de edad considerado así como por la baja frecuencia de accidentes comunicados.

Resulta difícil separar el efecto de la antigüedad del permiso del de la edad, pues se trata de dos variables intrínsecamente asociadas (Clarke, 2006). No obstante, en el análisis ajustado por edad, la antigüedad en el permiso se mantiene positivamente asociada a la intensidad de exposición, lo que sugiere que ambos factores aportan, sobre esta variable, un componente explicativo parcialmente independiente, pero con el mismo sentido positivo.

Sin embargo, los análisis ajustados revelan un efecto contrapuesto de edad y antigüedad para otras variables, como la velocidad percibida. Así, mientras que, como ya vimos anteriormente, la edad se asociaba a una menor velocidad percibida, con la antigüedad ocurre justo a la inversa. Así, parece que el efecto al que aludíamos anteriormente de la edad como un factor potencialmente asociado a una mayor percepción del riesgo puede verse “contrarrestado” por la asociación entre la antigüedad en el permiso (estrechamente asociada a la edad) y una mayor confianza en las propias capacidades (Sagberg, 2006b; Simon, 2009).

Algo parecido ocurre cuando se introducen conjuntamente edad y antigüedad, junto con la intensidad de exposición, como variables independientes en los modelos explicativos de las circunstancias de conducción. Así, para la suma de todas ellas, la edad se asocia de forma inversa, mientras que la antigüedad lo hace positivamente. Este mismo patrón ocurre para varias de las circunstancias de conducción consideradas: mientras que la edad muestra una asociación inversa, la antigüedad del permiso se asocia a una mayor frecuencia de implicación en ellas. Tal es el caso de conducir solo, distraerse durante la conducción, oír la radio y cambiar de emisora, comer mientras se conduce, o conducir con sueño. De nuevo, parece que,

mientras que el aumento en la edad, por sí mismo, revela una tendencia favorable con respecto a los comportamientos de riesgo en la conducción, la antigüedad del permiso tendiera a producir el efecto contrapuesto, probablemente ligado a la adquisición de una mayor sensación de confianza en las propias capacidades de conducción (Michael, 1986; Sagberg, 2006b).

Evidentemente, nuestro estrecho margen de edades y antigüedades nos impide contrastar el mantenimiento de este patrón disociado para valores crecientes de ambas variables. Lo más probable es que no sea así, y que, pasado un determinado número de años desde la obtención del permiso, este efecto sobre la seguridad en la conducción se establezca o incluso revierta. Así, por ejemplo, Wallet *et al.* (2000) demostraron que tanto la incursión en estilos de conducción de riesgo como la accidentalidad experimentaban un descenso del 8% y del 6% respectivamente, por cada año de antigüedad de permiso a partir de los 7 años desde la obtención del mismo.

Finalmente, y al igual que con la edad, y probablemente por idénticas razones, no detectamos asociación alguna entre antigüedad y accidentalidad a partir de nuestros datos. La bibliografía sí aporta numerosos estudios que sustentan la asociación de que a mayor edad y a mayor antigüedad en el permiso de conducir, menor es la frecuencia de accidentes (Mayhew, 2003b; Simpson and Mayhew, 1992; Maycock, 1991). No obstante, Vlakveld *et al.* (2004), en un estudio realizado en conductores holandeses de entre 1 a 27 años de antigüedad del permiso, comprobaron que, por encima de edad y exposición, el mayor efecto sobre la accidentalidad lo ejercían los años en posesión del permiso, en el sentido de que a mayor antigüedad, menor frecuencia de accidentes.

2.2. DEL ESTUDIO DE COHORTES

2.2.1. De la factibilidad del diseño

A la vista de las limitaciones metodológicas comentadas en el primer apartado de la discusión de esta Tesis Doctoral, la primera (y principal), conclusión que se desprende del pilotaje de nuestra cohorte de usuarios de la vía es evidente: la puesta en marcha y el mantenimiento de una cohorte prospectiva de usuarios con las características especificadas en el diseño del estudio piloto, extensamente descritas en el apartado de métodos, no es factible. Al margen de otras consideraciones de menor importancia, la principal razón de la no factibilidad estriba en la elevada proporción de pérdidas, que claramente invalida cualquier estudio analítico posterior.

No obstante, nuestra convicción en la utilidad de la puesta en marcha y mantenimiento de una cohorte de usuarios de la vía nos lleva a replantearnos la mejor estrategia para llevarla a cabo. Si la propuesta desarrollada en el pilotaje ha fracasado, ¿cuál o cuáles pueden ser las alternativas? Evidentemente, del pilotaje realizado también pueden extraerse algunos hallazgos útiles que nos hagan reorientar nuestra línea futura de investigación:

- En primer lugar, seguimos creyendo que los alumnos universitarios son una buena fuente de captación de candidatos a constituir la cohorte. El pilotaje ha avalado su facilidad de captación, siempre que nos ceñamos al subgrupo de los que acuden a clase al inicio del curso académico. También creemos que a partir de esta población diana lograríamos un tamaño muestral suficiente para obtener estimaciones de asociación con la suficiente precisión.

- En segundo lugar, creemos que, a falta de un análisis exhaustivo de su validez y fiabilidad, pendiente de ser completado, el instrumento de captación y seguimiento de los alumnos empleado en este pilotaje constituye una aportación positiva sobre la que merece la pena seguir trabajando: a pesar de su extrema sencillez permite, en muy poco tiempo, explorar los aspectos más relevantes de la cadena causal de las lesiones por tráfico, y algunos indicios sugieren que, para la mayoría de las variables que explora, presenta una fiabilidad y validez aceptables.

- En tercer lugar, si nos ceñimos a los sucesivos estudios transversales, indispensables para la captación de los alumnos que entrarían a formar parte de la futura cohorte, creemos que sus resultados, que al fin y a la postre constituyen el cuerpo fundamental de la presente Tesis Doctoral, aportan patrones de asociaciones relevantes, cuyo estudio merece ser prolongado en el tiempo. En este sentido, nos parece que, con independencia de que sea finalmente factible el diseño de una cohorte prospectiva de alumnos universitarios, el mantenimiento de una estrategia de cortes transversales anuales a nuestro alumnado merece ser continuado: se trata de un diseño con una razón coste-efectividad elevadísima: a un coste mínimo nos permitirá ver cómo evoluciona la prevalencia de los factores implicados en la cadena causal de las lesiones por tráfico, así como los patrones de asociaciones transversales detectadas en el presente estudio a lo largo del tiempo.

A partir de las premisas anteriores, queda por resolver el problema fundamental: ¿cómo minimizar la proporción de pérdidas en el seguimiento hasta llevarla a un valor que no invalide el diseño de la cohorte? Nuestra experiencia acumulada a lo largo de estos tres años nos sugiere la conveniencia de adoptar alguna o varias de las siguientes propuestas:

a) Solicitar la colaboración del profesorado de otros Departamentos universitarios, a fin de iniciar la captación durante el primer año de estudios en la Universidad. El esfuerzo que se les pediría es escaso (utilizar no más de 15 minutos de su primera o segunda clase); a cambio, sería posible reorientar la estrategia de seguimiento, volviendo a suministrar el cuestionario de seguimiento, ahora de forma mayoritariamente presencial, sucesivamente durante los siguientes cursos universitarios. Esto generaría una continuidad (acostumbrar al alumno a que, una vez al año, "le toca" la rutina de rellenar el cuestionario), que sin duda facilitaría el que, ya fuera de la Universidad, lo siguiera haciendo vía internet.

b) Diseñar una página web específica que permita una mayor facilidad de acceso, cumplimentación y envío de los cuestionarios de seguimiento. Lógicamente, esta propuesta, que ya fue planteada en este estudio piloto, no pudo ser incorporada por falta de presupuesto (recordemos que este proyecto piloto se ha llevado a cabo sin que haya sido presentado a ninguna convocatoria competitiva de financiación).

c) Recompensar la adhesión al estudio de seguimiento. Evidentemente, y dejando al margen el incentivo económico directo, si lográramos captar a los alumnos al inicio de sus estudios universitarios, sería factible, mediante un convenio con la Universidad de Granada, incentivar la participación de este alumnado facilitándoles el acceso a determinados servicios universitarios (comedores, transportes, etc.). Lógicamente, la adopción de una medida en este sentido requeriría un estudio minucioso de su coste, su factibilidad de implantación y sus beneficios esperados.

Como puede fácilmente desprenderse de los párrafos anteriores, el rediseño de una nueva estrategia de captación-seguimiento requiere un período de reflexión, en el que actualmente nos encontramos. Sin duda, la exposición pública de nuestros resultados, empezando por el propio acto de defensa de esta Tesis, permitirá a expertos en la materia aportar reflexiones y sugerencias que nos hagan avanzar en esta línea de investigación. En ello confiamos.

Por otra parte, la adopción de cualquiera de las estrategias planteadas anteriormente conllevará un coste adicional. En este sentido, es evidente que cualquier propuesta futura de investigación en esta línea solo podrá llevarse a cabo si recibe financiación externa. Así pues, nuestro planteamiento de trabajo para el próximo año pasa por rediseñar nuestra propuesta piloto y presentarla a una convocatoria competitiva para su financiación.

2.2.2. De los resultados obtenidos en la cohorte piloto

Como ya hemos comentado anteriormente, el escaso tamaño muestral de la cohorte de alumnos que finalmente pudo ser seguida sólo nos ha permitido estudiar cómo se han modificado la exposición y las variables intermediarias durante el año de seguimiento y en qué medida la magnitud de estas variables en el cuestionario basal puede explicar los valores de las mismas un año después y, en su caso, los cambios en estas variables durante el año de seguimiento.

Con respecto al primer aspecto, hemos de decir que, de forma general, existe una concordancia bastante alta entre los valores basales y los obtenidos al año de seguimiento para prácticamente todas las variables estudiadas. Casi ninguna de ellas cambia su frecuencia

de forma epidemiológica o estadísticamente significativa al cabo de un año. Evidentemente, de este hecho se deducen dos claras consecuencias:

- La fiabilidad del cuestionario es razonablemente elevada pues, incluso para aquellas variables en las que sería esperable que aparecieran cambios reales a lo largo de un año (no derivados de una falta de consistencia del cuestionario), estos se producen con escasa frecuencia.

- El que la población seguida se mantenga relativamente estable, tanto en su intensidad de exposición como en sus potenciales conductas de riesgo sugiere, o bien que estamos ante una población que, por sus particulares características, es intrínsecamente estable con respecto a estos comportamientos, o bien que el período de seguimiento (un año), no ha sido lo suficientemente amplio como para que se produzcan estos cambios con la suficiente intensidad como para ser detectables. La primera explicación es improbable, tratándose de una población joven, con poca experiencia de conducción y muy dinámica: recordemos que buena parte de los integrantes de la cohorte han pasado, durante el período de seguimiento, de ser estudiantes a estar trabajando. No olvidemos tampoco la baja intensidad de km anuales recorridos por los integrantes de la cohorte, muy inferior a los habitualmente comunicados por los conductores en edades medias de la vida, en ambos sexos (Massie, 1995; Chipman, 1993 y 1982; Toomath, 1982) Por lo tanto, y con independencia del bajo tamaño muestral, que sin duda impide detectar cambios de forma estadísticamente significativa, todo hace pensar que el período de seguimiento considerado en este pilotaje es insuficiente para detectar tendencias en la evolución de los patrones de conducción de nuestra población.

Aunque, como ya se ha dicho, la mayoría de los cambios que pueden describirse en el seno de la cohorte no son ni epidemiológica ni estadísticamente significativos, también es cierto que los que aparecen tienen la dirección esperada, de acuerdo con el patrón de asociaciones descrito en el estudio transversal. Efectivamente, estamos ante una población un año más vieja y con un año más de antigüedad de su permiso de conducir. No es de extrañar que la tendencia general sea hacia un discreto aumento de la intensidad de exposición, de la velocidad percibida, y de una mayor frecuencia de implicación en algunas circunstancias de riesgo, significativa para algunas de ellas, como hablar por el móvil, comer mientras se conduce o cambiar el CD. Algunas de estas circunstancias, detectadas también por Lucidi *et al.* (2010) entre los conductores con mayores tasa de exposición, ya habían mostrado una asociación directa con una mayor antigüedad del permiso en el estudio transversal.

Cuando este patrón general se estratifica en función de las tres variables confusoras (sexo, edad y antigüedad), cabe mencionar que sus asociaciones con el resto de variables son concordantes con las descritas en el estudio transversal. Este hecho, indirectamente, habla a favor de la validez de estas asociaciones, a pesar de las pérdidas. Por lo demás, la tendencia general es que los mayores cambios se produzcan en los subgrupos con valores extremos; así,

por ejemplo, no es de extrañar que sea en las mujeres donde se observe la mayor la frecuencia de cambio hacia una mayor velocidad percibida, así como hacia una mayor implicación en la circunstancia C2 (Conducir por encima de la velocidad autorizada). En la misma línea, no puede sorprendernos que, al año de seguimiento, el mayor incremento en la intensidad de exposición lo experimenten los sujetos de menor edad, que son los que en el cuestionario basal reportaron menores exposiciones. Como ya indicamos en la sección de resultados, no puede descartarse el fenómeno de la regresión a la media para explicar parte de estos cambios (Ross, 2007).

Con respecto a la segunda cuestión, es decir, qué variables del cuestionario basal explican mejor el comportamiento de las variables al año de seguimiento, cabe decir algo parecido a lo referido en el párrafo anterior: las asociaciones entre las variables basales y el resto de variables al año de seguimiento muestran el mismo patrón que el descrito en el análisis transversal, con la ventaja adicional de que ahora podemos descartar un fenómeno de causalidad inversa. Así, por ejemplo, los sujetos que refieren una mayor exposición basal también son los que, un año después, dicen conducir a mayor velocidad que el resto de conductores, o refieren implicarse con más frecuencia en la mayoría de circunstancias de riesgo. Con la velocidad percibida ocurre algo similar: la mayor velocidad basal se asocia a una mayor implicación en casi todas las circunstancias de conducción un año después. Vallaso *et al.* detectaron en un estudio prospectivo la asociación entre velocidad y diferentes circunstancias de riesgo, en especial, conducir cansado y comportamiento antisocial (Vallaso, 2007 y 2008). Similares asociaciones fueron también detectadas en un estudio realizado en 1982 (Wasielewski, 1982).

En cualquier caso, y como no podía ser de otra forma, los principales predictores de las variables al año de seguimiento son sus correspondientes valores en el cuestionario basal. Dicho hallazgo fue también constatado en otros estudios prospectivos como los de Shope *et al.* (1997) o Vallaso *et al.* (2007). En los modelos multivariantes, y salvo contadas excepciones, el valor basal aparece como el más fuertemente asociado con el valor de la misma variable al año. Por lo tanto, la pregunta es si aquella parte de variabilidad al año entre sujetos que no puede ser explicada por su valor basal (y que es, en definitiva, la que dependería de los cambios durante el seguimiento), está relacionada con alguna de las restantes variables basales del estudio.

Con respecto a la exposición al año, hay dos circunstancias basales cuya implicación se asocia positivamente a ella, de forma consistente en todos los modelos: no respetar un semáforo y conducir más de dos horas sin descansar. Tal y como hemos planteado en el párrafo anterior, puede entenderse que estas variables predicen de algún modo un cambio hacia una mayor intensidad de exposición. Y lo contrario puede decirse de no respetar un STOP o pitar al conductor de delante: su implicación basal predice un cambio hacia una menor exposición. Es

difícil interpretar el hecho de que una cierta infracción se asocie a un cambio en un sentido y otra infracción estrechamente relacionada con la primera se asocie a un cambio en el sentido opuesto. Por otra parte, en el modelo ajustado final también aparece el sexo varón como un predictor de cambio hacia una mayor exposición, así como una asociación inversa con una mayor antigüedad del permiso. Aunque esta última asociación puede resultar paradójica, no lo es tanto si tenemos en cuenta que el modelo ya está ajustado por la exposición basal: en definitiva, lo que viene a decir esta asociación es que son los conductores con menos antigüedad basal los que van a cambiar hacia una mayor exposición al año. Este hallazgo concuerda con lo encontrado en un reciente estudio realizado por Giacomo *et al.* (Giacomo, 2010).

Con respecto a la velocidad y calidad percibidas, ninguna otra variable basal distinta a los propios valores de ambas variables explica los cambios sufridos por ellas durante el año de seguimiento.

Finalmente, y tras ajustar por la misma circunstancia referida en el cuestionario basal, son pocos los cambios en dicha circunstancia al año que son explicables o predecibles en función de alguna de las restantes variables medidas al inicio del seguimiento. Entre las excepciones más notables destaca el efecto del sexo varón, que se asocia a un cambio hacia una mayor implicación en conducir a una velocidad superior a la autorizada, conducir con sueño, no respetar una señal de STOP y conducir más de dos horas sin descansar. También son destacables los cambios hacia una mayor implicación en no respetar una señal de STOP y en conducir más de dos horas sin descansar entre los sujetos con una mayor exposición basal. Como puede comprobarse, estas asociaciones también son consistentes con lo observado en el estudio transversal y, en cierta medida, avalan su consistencia desde una perspectiva causal. Estas y otras asociaciones entre la exposición basal y diferentes circunstancias de conducción de riesgo, fueron también detectadas por Vallaso *et al.* en un estudio prospectivo realizado en 2008 (Vallaso, 2008).

Evidentemente, el objetivo último del pilotaje de la cohorte debería haber sido valorar cómo las características basales de los conductores explican su mayor o menor accidentalidad en el año siguiente. Ya comentamos que esto no ha sido posible; el escaso tamaño muestral impidió disponer de un mínimo número de accidentes durante el año de seguimiento como para poder obtener medidas de fuerza de asociación mínimamente válidas y precisas.

VIII. CONCLUSIONS / CONCLUSIONES

VIII. CONCLUSIONS

In response to the objectives established for this Doctoral Thesis, and in the light of the results obtained, the following conclusions emerge:

1. The implementation and monitoring of a cohort of road users, following the guidelines of the design piloted in this study, is not feasible. This is partially due to the low rate of recruitment from the target population but, particularly, to the high percentage of drop-outs during the follow-up, about 66% of the baseline sample. The dropped out drivers were younger and with less seniority of the driving license than those who remained in the cohort.
2. The amount of exposure as drivers of motorized vehicles was not high in our sample of university students. The non-negligible frequency of reporting not always using the seat belt when travelling in the back seats of the cars, particularly in urban areas, is worrisome. The reported frequency of road crashes in the previous year was 10%, although most of them did not result in injuries.
3. For the car drivers, the 25 driving circumstances matrix designed revealed a clear internal structure: the factorial analysis identified at least 5 underlying dimensions (high-frequency circumstances, tiredness and distractions, aggressiveness, violations of the driving law and consumption of alcohol). Furthermore, a hierarchical structure in such matrix could also be identified, with two subscales reflecting two ways in which drivers acquire a higher road crash risk: one linked to “leisure - high risk behaviours” and another one linked to “non leisure - violation of the law”. These results support the usefulness of the circumstances matrix proposed as a basis for the design of subsequent questionnaires.
4. In the subgroup of car drivers, young age and few years of possession of a driving license explain a somewhat low amount of exposure: approximately 70% of them drive less than 5,000 km/year. One out of ten drivers reports not always use the seat belt in urban areas. With regard to the driving styles, half of them consider themselves as good or excellent drivers. In contrast, it has to be remarked how frequently they refer to have been involved, during the previous month, in situations potentially associated to a higher number of road crashes, like driving over the speed limits (nearly 50%), using the mobile phone while driving (25%), driving more than two hours without a break, or getting distracted while driving (approximately 20% each).
5. Longer exposure is associated with an increasing frequency of road crashes. However, this association is mostly mediated by that observed between the amount of exposure and the involvement in several high-risk driving styles: excessive speed, tiredness, distractions and

committing driving offences, among others. When such circumstances are taken into account, a remaining association between exposure and number of crashes is not supported in this study.

6. Male gender is soundly associated with a greater amount of exposure, a higher seniority of the license, and a higher perceived speed and driving quality. Men are also more frequently involved than women in all the driving situations taken into account, as well as regarding the total number of circumstances. However, we have not detected an increased frequency of crashes among males.

7. When the joint effect of gender and seniority of the driving license is considered, driver's age is generally associated with a lower involvement in risky driving patterns: lower perceived speed, a fewer number of risky driving situations and a lower frequency of involvement in situations like driving with no seat belt or getting distracted while driving. Nevertheless, the narrow age range of the sample did not allow detecting an association between age and the frequency of road crashes. After adjusting for age, seniority of the driving license is associated with a higher exposure, a higher perceived speed and a greater number of driving circumstances referred in the previous month. However, no association between this variable and road crash was found.

8. Regarding the cohort study, several factors (the high proportion of drop-outs, the differences found in their characteristics when compared with monitored drivers, the short duration of the follow-up and the low number of crashes reported in this period), limit the quantity and quality of the results obtained from this design. Nevertheless, there are two facts worth to be highlighted:

- The soundness of the answers given by those students who answered both questionnaires (at baseline and one year later) is quite high, and this indirectly supports the reliability of the questionnaire.

- The association patterns obtained with the variables measured at the baseline and after one year are consistent with those described in the cross-sectional study, which supports a causal interpretation of the associations observed in the later design.

VIII. CONCLUSIONES

En respuesta a los objetivos planteados en la presente Tesis Doctoral, y a la luz de los resultados obtenidos, se desprenden las siguientes conclusiones:

1. La puesta en marcha y seguimiento de una cohorte de usuarios de la vía, siguiendo las directrices del diseño pilotado en este estudio, no es factible. Ello se debe a la baja tasa de respuesta con respecto a la población diana y, particularmente, a la elevada proporción de pérdidas obtenidas en el pilotaje de la cohorte, en torno al 66% de la muestra inicial. Por lo demás, se observa que los sujetos no seguidos son, en general, de menor edad y antigüedad del permiso que los que permanecen en la cohorte.
2. La intensidad de exposición de los alumnos de nuestra población como conductores de vehículos a motor puede considerarse baja. Por otra parte, es destacable la elevada frecuencia con la que refieren no emplear siempre el cinturón de seguridad cuando viajan como pasajeros traseros de los turismos, particularmente en zona urbana. En relación con la frecuencia de accidentes de tráfico reportados el año anterior a la encuesta, ésta se sitúa en torno al 10%, si bien se trata, en su inmensa mayoría, de accidentes sin lesionados.
3. En los conductores de turismo, la matriz de 25 circunstancias de conducción diseñada presenta una clara estructura interna: el análisis factorial revela al menos cinco dimensiones subyacentes (circunstancias de alta frecuencia, cansancio y distracciones, agresividad, violaciones del código de circulación y consumo de alcohol). Por otra parte, y de forma complementaria, también es posible identificar una estructura jerárquica en dicha matriz, con dos subescalas que reflejarían sendos caminos por los que los conductores adquirirían un mayor riesgo de accidentarse: el vinculado al ocio-conductas de alto riesgo y el asociado al no ocio-violaciones de la norma. Estos resultados apoyan la utilidad de la matriz de circunstancias propuesta como base para el diseño de posteriores cuestionarios.
4. En el subgrupo de conductores de turismo, su juventud y la escasa antigüedad del permiso explican una intensidad de exposición baja: aproximadamente, el 70% de ellos conduce menos de 5000 km/año. El 10% no emplean siempre el cinturón en zona urbana. Con respecto a sus estilos de conducción, destaca que la mitad de ellos se consideran conductores buenos o excelentes. No obstante, es llamativa la elevada frecuencia con la que refieren haberse implicado, durante el mes anterior a la encuesta, en circunstancias potencialmente asociadas a una mayor accidentalidad, como conducir a velocidad excesiva (casi el 50%), conducir y hablar por el móvil (25%) conducir más de dos horas sin descanso o distraerse durante la conducción (ambas en torno al 20%).

5. En relación con los factores involucrados en la cadena causal de los accidentes de tráfico, nuestros resultados revelan que una mayor exposición se asocia a una mayor frecuencia de accidentes. La mayor parte de esta asociación está mediada por la que existe entre la intensidad de exposición y la implicación en conductas de riesgo, entre las que sobresalen la velocidad excesiva, el cansancio, las distracciones y la comisión de infracciones. Cuando estas circunstancias se tienen en cuenta, la asociación residual de la exposición sobre la accidentalidad no queda confirmada en nuestro estudio.

6. El sexo varón se asocia de forma consistente a mayor intensidad de exposición, mayor antigüedad del permiso, mayor velocidad y calidad percibidas en su conducción. También se implica con más frecuencia que la mujer en todas las circunstancias de conducción consideradas, así como en su número total. Sin embargo, no detectamos un aumento en la frecuencia de accidentes entre los varones.

7. Cuando se considera el efecto conjunto del sexo y los años de antigüedad del permiso, la edad del conductor se asocia, en general, a una menor implicación en patrones de conducción de riesgo: menor velocidad percibida, menor número de circunstancias de conducción de riesgo, y menor frecuencia de implicación en circunstancias como conducir sin cinturón o distraerse al volante. Sin embargo, el estrecho rango de edades de la muestra nos impide detectar una asociación entre edad y accidentalidad. Por su parte, y una vez ajustado el efecto de la edad, la antigüedad del permiso se asocia a una mayor exposición, mayor velocidad percibida y mayor número de circunstancias de conducción referidas el mes anterior, si bien tampoco esta variable muestra un patrón de asociación consistente con la accidentalidad.

8. Con respecto al pilotaje del estudio de cohortes, la elevada proporción de pérdidas, su posible carácter diferencial, unido a la corta duración del período de seguimiento y al bajo número de accidentes comunicados durante el mismo limitan la cantidad y calidad de los resultados obtenidos. No obstante, hay dos hechos que merecen ser destacados:

- La consistencia de las respuestas suministradas por los alumnos que respondieron a los dos cuestionarios (basal y al año), es, en general, elevada, lo que constituye un argumento a favor de la fiabilidad de dicho cuestionario.

- El patrón de asociaciones obtenido entre las variables recogidas al inicio y las obtenidas un año después es, en su mayoría, concordante con el descrito en el estudio transversal, lo que apoya una interpretación causal de estas asociaciones.

IX. BIBLIOGRAFIA

IX. BIBLIOGRAFÍA

Äberg L, Rimmö PA. Dimensions of aberrant driver behaviour. *Ergonomic*. 1998. 41: 39 – 56.

Aldridge B, Himmler M, Aultman-Hall L, Stamatiadis N. Impact of passengers on young driver safety. *Transportation Research Record* 1693, 1999; Paper N° 99-0710: 25 – 30. [Citado 2008 Ene 11]. Disponible en: <http://nationalacademies.org/trb/bookstore>.

Álvarez González FJ. Seguridad vial y medicina de tráfico. Editorial Masson, S.A. Barcelona 1997.

Ameratunga S, Hajar M, Norton R. Road-traffic injuries: confronting disparities to address a global-health problem. *Lancet*. 2006; 367: 1533 - 40.

Amoros E, Martin JL, Chiron M, Laumon B. Road crash casualties: characteristics of police injury severity misclassification. *J Trauma* 2007; 62: 482-90.

Amoros E, Martin JL, Laumon B. Under-reporting of road crash casualties in France. *Accid Anal Prev* 2006; 38: 627-35.

Aparicio Salazar A, Barrios Vicente JM. Luces de conducción diurna. Revisión de la literatura. Tarragona: Observatorio Nacional de Seguridad Vial. Ministerio del Interior; 2007.

Appenzeller BMR, Schneider S, Yegles M, Mual A, Wenning R. Drugs and chronic alcohol abuse in drivers. *Forensic Sci. Int.* 2005; 153: 11 - 5.

Argimón Pallas JM, Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 3ª ed. Madrid: Elsevier; 2004.

Alsop J, Langley J. Under-reporting of motor-vehicle traffic crash victims in New-Zealand. *Acc Anal Prev*. 2001; 33: 353–59.

Austin RA, Faigin BM. Effect of vehicle and crash factors on older occupants. *J.Safety Res*. 2003; 4: 441 - 52.

Awadzi KD, Classen S, Hall A, Duncan RP, Garvan CW. Predictors of injury among younger and older adults in fatal motor vehicle crashes. *Acc Anal Prev*. 2008; 40: 1804 – 10.

Babio GO, Daponte-Codina A. Factors associated with seatbelt, helmet, and child safety seat use in a spanish high-risk injury area. *J Trauma*. 2006; 60 :620-6; discussion 626.

Ballesteros MF, Dischinger PC. Characteristics of traffic crashes in Maryland (1996-1998): differences among the youngest drivers. *Accid Anal Prev*. 2002; 279 – 84.

Baker TK, Falb T, Voas R, Lacey J. Older women drivers: Fatal crashes in good conditions. *Journal of Safety Research*. 2003; 34: 399 – 405.

Barry Pless I, E Hagel Brent. Injury prevention: a glossary of terms. *J. Epidemiol Community Health*. 2005; 59: 182 – 85.

Bédard M, Guyatt GH, Stones MJ, Hirdes JP. The independent contribution of driver, crash and vehicle characteristics to driver fatalities. *Accid Anal and Prev*. 2002; 34: 717 - 27.

Begg DJ, Langley JD. "Road traffic practices among a cohort of young adults in New Zealand". *New Zealand Medical Journal*. 1999; 112: 9 – 12.

Begg D, Brookland R, Hope J, Langley J, Broughton J. New Zealand drivers study: developing a methodology for conducting a follow-up study of newly licensed drivers. *J Safety Res*. 2003; 34: 329-36.

Begg D, Langley J, Broughton J, Brookland R, Ameratunga S, McDowell A. New Zealand Drivers Study: a follow-up study of newly licensed drivers. *Inj Prev*. 2009; 15:e2.

Bell NS, Amoroso PJ, Yore MM, Smith GS, Jones BH. Self-reported risk-taking behaviors and hospitalization for motor vehicle injury among active duty army personnel. *Am J Prev Med*. 2000; 18: 85 - 95.

Bel G, Nadal M. Anuario de la movilidad 2007. Real Club del Automóvil de Cataluña. RACC Automóvil Club, 2007.

Bendak S. Seat belt utilization in Saudi Arabia and its impact on road accident injuries. *Accid Anal Prev*. 2005; 37: 367 - 71.

Bener A, Crundall D. Role of gender and driver behavior in road traffic crashes. *International Journal of Crashworthiness*. 2008; 3: 331 – 36.

Benjamin AL. The use of seatbelts in Port Moresby 12 years after the seatbelt legislation in Papua New Guinea. *P N G Med J*. 2007; 50: 152-6.

Bergasa LM, Nuevo J, Sotelo MA, Barea R, López E. Visual monitoring of drivers inattention. *Studies in Computational Intelligence*. 2008; 132: 19 – 37.

Berger VW, Exner DV. Detecting selection bias in randomized clinical trials. *Control Clin Trials*. 1999; 20: 319 - 27

Bhuiyan MA, Spainhour LK. Contributing factors for young at fault drivers in fatal traffic crashes in Florida. *Journal of Transportation Safety & Security*. 2009; 1: 152-68.

Blokey PN, Hartley LR. Aberrant driving behavior: errors and violations. *Ergonomics*. 1995; 9: 1759 – 71.

Boletín Epidemiológico Semanal, 1996. [Citado 2009 Agosto 17]. Disponible en: <http://cne.isciii.es>.

Boletín Oficial del Estado (BOE) número 47, de 24 de febrero de 1993. Orden 18 febrero 1993.

Boletín Oficial del Estado número 283 de 24 de noviembre de 2009. Ley 18/2009 de 23 de noviembre.

Borowsky A, Shinar D, Oron-Gilad T. Age, skill, and hazard perception in driving. *Acc Anal Prev*. 2010; 42: 1240 – 49.

Bosnjak M. & Tuten TL. (2001). Classifying response behaviors in Web-based surveys. *Journal of Computer - Mediated Communication* 6 (3). [Citado 2010 Nov 11]. Disponible en: <http://jcmc.indiana.edu/vol6/issue3/boznjak.html>.

Boufous S, Finch C, Hayen A, Williamson A. The impact of environmental, vehicle and driver characteristics on injury severity in older drivers hospitalized as a result of a traffic crash. *J. Safety Res*. 2008; 39: 65 - 72.

Boufous S, Ivers R, Senserrick T, Stevenson M, Norton R, Williamson A. Accuracy of self-report of on road crashes and traffic offences in a cohort of young drivers: the DRIVE study. *Inj Prev*. 2010; 16: 275-77.

Briggs NC, Lambert EW, Goldzweig IA, Levine RS, Warren RC. Driver and passenger seatbelt use among U.S. high school students. *Am J Prev Med*. 2008; 35: 224 - 9.

Bull JP. Data sources for accident modelling. *Accid Anal Prev*. 1986; 18: 79 - 83.

Bunn TL, Slavova S, Struttman TW, Browning SR. Sleepiness / fatigue and distractions / inattentions as factor for fatal versus nonfatal commercial vehicle drivers injuries. *Accid Anal Prev.* 2005; 37: 862 – 69.

Calafar Far A, Adrover Roig D, Juan Jerez M, T. Blay Franzque N. Relación del consumo de alcohol y drogas de los jóvenes españoles con la siniestralidad vial durante la vida recreativa nocturna en tres comunidades autónomas en 2007. *Rev Esp Salud Pública.* 2008; 82: 323-31.

Calafat A, Blay N, Juan M, Adrover D, Bellis MA, Hughes K, et al. Traffic risk behaviors at nightlife: drinking, taking drugs, driving, and use of public transport by young people. *Traffic Injury Prevention.* 2009; 10: 162.-.69.

Catchpole JE, MacDonald WA, Bowland L. Young driver research program: The influence of age-related and experience-related factors on reported driving behavior and crashes. Canberra: Federal Office of Road Safety. Contract Report 143. 1994. [Citado 2009 May 29]. Disponible en: <http://www.general.monash.edu.au/muarc/rptsum/escr143.htm>.

Carr BR. A statistical analysis of rural Ontario traffic accidents using induced exposure data. *Proc of the Symposium on the Use of Statistical Methods in the Analysis of Road Accidents*; 72-86. OECD, Paris, France 1970.

Centre for Accident Research & Road Safety – Queensland (CARRS-Q). Monograph 1. Road safety issues for older road users. Australia. 2000. [Citado 2009 Nov 12]. Disponible en: http://www.carrsq.qut.edu.au/documents/Monograph_1.pdf.

Cestac J, paran F, Delhomme P. Young drivers' sensation seeking, subjective norms, and perceived and perceived behavioural control and their roles in predicting intention: How risk-taking motivations evolve with gender and driving experience. *Safety Science.* 2011. 49; 424 – 32.

Charman WN. Vision and driving – a literature review and commentary. *Ophthalmic Physiol Opt.* 1997; 17: 371 – 91.

Charlton R. Research: is an 'ideal' questionnaire possible? *Int J Clin Pract.* 2000; 54: 356-9.

Charlton J, Oxley J, Scully J, Koppel S, Congiu M, Carlyn Muir C, et al. Self regulatory driving practices of older drivers in the Australian capital territory and New South Wales. Accident research centre. Monash University. 2006. [Citado 2009 Nov 7]. Disponible en: <http://www.monash.edu.au/muarc/reports/muarc254.html>

Chen HY, Senserrick T, Chang HY, Ivers Q, Martiniuk ALC, Boufous S, Norton R. Road crash trends for young drivers in New South Wales, Australia, from 1997 to 2007. *Traffic Injury Prevention*. 2010; 11: 8 – 15.

Chipman ML. The role of exposure experience and demerit point levels in the risk of collision. *Acc Anal Prev*. 1982; 14: 475 – 83.

Chipman ML, MacGregor CG, Smiley AM, Lee-Gosselin M. Time versus distance as measures of exposure in driving surveys. *Accid Anal Prev*. 1992; 24: 679 – 84.

Chipman ML, MacGregor CG, Smiley AM, Lee-Gosselin M. The role in comparisons of crash risk among different drivers and driving environments. *Acc Anal Prev*. 1993; 25: 207 – 11.

Chipman ML, Macdonald S, Mann RE. Being "at fault" in traffic crashes: does alcohol, cannabis, cocaine, or polydrug abuse make a difference? *Inj. Prev*. 2003 Dec; 9 (4): 343 - 48.

Chisvert M, López de Cózar E, Ballester ML. Sistemas de análisis de accidentalidad urbana. Calidad y representatividad de los datos de accidente de tráfico en el ámbito urbano: estado del arte final. Instituto de tráfico y Seguridad Vial. Universidad de Valencia. 2007. [Citado 2009 May 7]. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/12715267/SAU-deliverable-I-Estado-Del-Arte>.

Comisionado Europeo del Automóvil. Seguridad Vial. Seguridad Activa y Pasiva. [Citado 2009 Dic 21]. Disponible en: <http://www.seguridad-vial.net/home.asp>.

Clapp JD, Olsen SA, Beck JG, Palyo SA, Grant DM, Gudmundsdottir B, et al. The driving behavior survey: Sacele constructions and validation. *Journal of Anxiety Disorders*. 2010.

Clarke DD, Ward P, Truman W. 2002. In-deph accident causation study of young drivers. TRL Report TR542, Transport Research Laboratory, Berkshire, UK.

Clarke DD, Ward P, Bartle C, Truman W. Young driver accidents in the UK: the influence of age, experience, and time of day. *Accid Anal Prev*. 2006; 38: 871 - 8.

Clarke DD, Ward P, Bartle C, Truman W. Killer crashes: fatal road traffic accidents in the UK. *Accid Anal Prev*. 2010; 42: 764 -70.

Comisión Especial de Encuesta e Investigación sobre los problemas derivados del uso del automóvil y de la seguridad vial. Dictamen de la Comisión Especial de Encuesta e Investigación sobre los problemas derivados del uso del automóvil y de la seguridad vial. Madrid, Senado, 1992.

Community Database on Accidents on the Road in Europe (CARE). Road safety evolution in EU. 2009. [Citado: 2009 Dic 30]. Disponible en: http://ec.europa.eu/transport/road_safety/pdf/observatory/historical_evol.pdf.

Community Database on Accidents on the Road in Europe. (2006) CARE - Glossary. European Commission / Directorate General Energy and Transport. [Citado 2009 Abr 3]. Disponible en: http://ec.europa.eu/transport/roadsafety_library/care/doc/care_glossary.pdf.

Connor J, Whitlock G, Norton R, Jackson R. The role of driver sleepiness in car crashes: a systematic review of epidemiological studies. *Accid Anal Prev* 2001; 33: 31 – 41.

Cook C, Heath F, Thompson R.L. A meta-analysis of response rates in web – or internet – based surveys. *Educational and Psychological Measurement*. 2000; 60: 821 – 36.

Cooper PJ, Pinili M, Chen W. An examination of the crash involvement rates of novice drivers aged 16 to 55. *Accid Anal Prev* 1995; 27 (1): 89 – 104.

Cooper PJ. The relationship between speeding behaviour (as measured by violation convictions) and crash involvement. *Journal of Safety Research*. 1997; 28: 83 - 95.

Council on Scientific Affairs. Alcohol and the driver. *JAMA* 1986; 255 (4): 522 – 27.

Cryer, PC, Westrup S, Cook AC, Ashwell V, Bridger P, Clarke C. Investigation of bias after data linkage of hospital admission data to police road traffic crash reports. *Inj. Prev.* 2001; 7: 234 – 41.

Cryer C, Langley JD, Jarvis SN, Mackenzie SG, Stephenson SC, Heywood P. Injury outcome indicators: the development of a validation tool. *Inj. Prev.* 2005 Feb; 11(1): 53 - 7.

Cuthbert JR. An extension of the induced exposure method of estimating driver risk. *J Royal Stat Soc*. 1994; A 157: 177 – 90.

Deffenbacher J, Oetting E, Lynch R. Development of a driving anger scale. *Psychological Reports*. 1994; 74: 83 – 91.

Del Río C, Álvarez FJ. Illicit drugs and fitness to drive: Assessment in Spanish Medical Driving Test Centres. *Drug Alcohol Depend*. 2001; 64: 19 – 25.

Del Río MC, Gómez J, Sancho M, Álvarez FJ. Alcohol, illicit drugs and medicinal drugs in fatally injured drivers in Spain between 1991 and 2000. *Forensic Sci Int.* 2002; 127: 63 - 70.

Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas, 2008. Informe 2007 del Observatorio sobre Drogas. Situación y tendencias de los problemas de drogas en España. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid. [Citado 2011 Feb 1]. Disponible en: <http://www.pnsd.msc.es /Categoria2/publica/pdf/oed-2007.pdf>.

Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Epidemiología y prevención de los accidentes. Accidentes de tráfico. En: Manual de Medicina Preventiva y Social. Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Granada., eds. Granada, C.S.V.; 2005: 232-38.

DeYoung DJ, Peck RC, Helander CJ. Estimating the exposure and fatal crash rates of suspended/revoked and unlicensed drivers in California. *Accid Anal Prev* 1997; 29 (1): 17 – 23.

Dirección General de Tráfico. Manual sobre aspectos médicos relacionados con la capacidad de conducción de vehículos. Ministerio del Interior. Madrid 2001.

Dirección General de Tráfico (DGT). Estudio de la mortalidad a 30 días por accidentes de tráfico (EMAT-30). Madrid: Dirección General de Tráfico, 2004.

Dirección General de Tráfico. Salud Vial. Así es la morbilidad de los accidentes de tráfico en España. [monografía en internet]. Madrid: Dirección General de Tráfico; 2005. [Citado 2010 Nov 23]. Disponible en: <http://www.dgt.es/revista/archivo/pdf/num173-2005-Salud.pdf>.

Dirección General de Tráfico (DGT). El uso del cinturón de seguridad en turismos y furgonetas en España 2007. [Citado: 2010 Nov 12]. Disponible: http://www.dgt.es/was6/portal/contenidos/documentos/seguridad_vial/estudios_informes/Presentacion_DGT_2007.pdf

Dirección general de Tráfico. Estudio sobre el cinturón de seguridad y los sistemas de retención infantil en turismos y furgonetas y del teléfono móvil en conductores/as del territorio español. [Monografía en internet]. Madrid: Consultrans; 2008a [Citado 2010 Nov]. Disponible en: http://www.dgt.es/was6/portal/contenidos/documentos/seguridad_vial/estudios_informes/INFORME_USO_CINTURON_2008.pdf.

Dirección general de Tráfico. Los jóvenes y la seguridad vial. [Monografía en internet]. Madrid: SALYR; 2008b. [Citado 22 Nov 2010]. Disponible en: <http://www.nochemadrid.org/wp-content/uploads/2010/10/jovenesylaseguridadvial.pdf>.

Dirección General de Tráfico (DGT). Anuario estadístico nacional año 2008c. Parque nacional de vehículos. [Citado 2009 Jun 6]. Disponible en: http://www.dgt.es/was6/portal/contenidos/documentos/seguridad_vial/estadistica/parque_vehiculos/series_historicas_parque/series_historicas_parque_2008.pdf

Dirección General de Tráfico (DGT). Anuario estadístico general año 2009a. Parque nacional de vehículos. [Citado: 2011 Ene 14]. Disponible en: http://www.dgt.es/was6/portal/contenidos/documentos/seguridad_vial/estadistica/parque_vehiculos/series_historicas_parque/series_historicas_parque.pdf.

Dirección General de Tráfico (DGT). Anuario estadístico general año 2009b. Censo de conductores. [Citado 2011 Ene 14]. Disponible en: http://www.dgt.es/was6/portal/contenidos/documentos/seguridad_vial/estadistica/censo_conductores/series_historicas_censo/2009.pdf.

Dirección General de Tráfico (DGT). Las principales cifras de la siniestralidad vial. España 2009. Madrid: Dirección General de Tráfico, 2010.

Drinking and Driving: a road safety manual for decision-makers and practitioners. Geneva, Global Road Safety Partnership, 2007.

Drummer OH, Gerostamoulos J, Batziris H, Chu M, Caplehorn J, Robertson MD, et al. The involvement of drugs in drivers of motor vehicles killed in Australian road traffic crashes. *Accid Anal Prev.* 2004 Mar; 36(2): 239-48.

Dobbie K. 2002. An analysis of fatigue-related crashes on Australian roads using an operational definition of fatigue. Report OR 23. Australian Transport Safety Bureau, ACT.

Doherty ST, Andrey JC, MacGregor C. The situational risks of young drivers: the influence of passengers, time of day and day of week on accident rates. *Accid Anal Prev.* 1998 Jan; 30(1):45-52.

Dubois S, Bedard M, Weaver B. The association between opioid analgesics and unsafe driving actions preceding fatal crashes. *Accid Anal Prev.* 2010 Jan; 42(1):30 - 37.

Dupont E, Martensen H, Papadimitriou E, Yannis G. Risk and protection factors in fatal accidents. *Acc Anal Prev.* 2010; 42: 645 – 53.

Economic Commission for Europe Intersecretariat Working Group on Transport Statistics. Glossary of transport statistics, 3rd ed. New York, NY, United Nations Economic and Social Council, 2003 (TRANS/WP.6/2003/6). [Citado: 2009 Abr 7]. Disponible en: <http://www.unece.org/trans/main/wp6/pdfdocs/glossen3.pdf>.

Economic Commission for Europe, Genève. Statistics of road traffic accident in Europe and North America. 2007. [Citado 2009 May 15]. Disponible en: http://www.unece.org/trans/main/wp6/pdfdocs/RAS_2007.pdf.

Ehsani JP, Bingham CR, Shope JT, Sunbury MT, Kweon B. Tin driving exposure in Michigan: Demographic and behavioral characteristics. *Acc Anal Prev*. 2010; 42: 1386 – 91.

Ehring T, Ehlers A, Glucksman E. Contribution of cognitive factors to the prediction of post-traumatic stress disorder, phobia, and depression after road traffic accident. *Behaviour Research and Therapy*. 2006; 44: 1169 – 1716.

Eksler V, Lassarre S, Thomas I. Regional analysis of road mortality in Europe. *Public Health* 2008 Sep; 122(9):826 - 37.

Elvik R. The effects on accidents of studded tires and laws banning their use: a meta-analysis of evaluation studies. *Accid Anal Prev*. 1999;31:125–34.

Elvik R, Vaa T. Factors contributing to road accidents. En: *The Handbook of Road Safety Measures*. Oxford, 2004 29-79.

Elvik R. Why some road safety problems are more difficult to solve than others. *Accid Anal Prev*. 2010; 42: 1089 – 96.

Engstrom I, Gregersen NP, Granstrom K, Nyberg A. Young drivers--reduced crash risk with passengers in the vehicle. *Accid Anal Prev*. 2008; 40(1): 341 - 48.

European Commission. European Union. Energy and transport in figures. Statistical pocketbook. 2009. Directorate-General for Energy and Transport. [Citado 2009 May 21]. Disponible en: http://ec.europa.eu/transport/publications/statistics/doc/2009_energy_transport_figures.pdf.

European Road Safety Observatory. Traffic Safety Basic Facts 2007. Main figures. [Citado 2011 Ene 16]. Disponible en: http://ec.europa.eu/transport/roadsafety_library/care/doc/safetynet/2007/bfs2007_sn-kfv-1-3-mainfigures.pdf.

European Road Safety Observatory. Annual Statistical Reports 2008. SafetyNet; 2008.

European Transport Safety Council. 2007. Social and economic consequences of road traffic injury in Europe. [Citado 2009 May 4]. Disponible en: <http://www.etsc.eu/documents/Social%20and%20economic%20consequences%20of%20road%20traffic%20injury%20in%20Europe.pdf> .

Eurostat. Statistics by theme. Transport. Motorisation rate - [tsdpc340]. [Citado 2009 May 12]. Disponible en: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=tsdpc340>.

Evans L. Double pair comparison – a new method to determine how occupant characteristics affect fatality risk in traffic crashes. *Accid Anal and Prev.* 1986; 18: 217 - 27.

Evans L. *Traffic Safety and the driver.* Van Nostrand Reinhold, New York 1991.

Farchi et al. Defining a common set of indicators to monitor road accidents in the European Union. *BMC Public Health.* 2006, 6:183.

Factor R, Mahalel D, Yair G. Inter-group differences in road-traffic crash involvement. *Accid Anal Prev.* 2008; 40: 2000 - 7.

Farmer CM, Williams AF. Effects of daytime running lights on multiple-vehicle daylight crashes in the United States. *Accid Anal Prev.* 2002; 34: 197 – 203.

Farrow JA. Young driver risk taking: a description of dangerous driving situations among 16 - to 19 – year - old drivers. *Int J Addict.* 1987; 22 (12): 1255 – 67.

Ferguson SA. The effectiveness of electronic stability control in reducing real- world crashes: a literature review. *Traffic Inj Prev.* 2007;8: 329–38.

Ferguson SA. Other high-risk factors for young drivers—how graduated licensing does, doesn't, or could address them. *Journal of Safety Research.* 2003; 34: 71 – 7.

Fernández Abascal EG. *Psicología general. Motivación y emoción.* Madrid: Centro de Estudios Ramón Aceves S.A., 2000.

Fernandes R, Job R, Hatfield J. Different factors predict different risky driving behaviours: A challenge to the assumed generalizability of prediction and countermeasure. *Journal of Safety Research*. 2007; 38: 59 – 70.

Fernandes R, Hatfield J, Somaes J. A systematic investigation of the differential predictors for speeding, drink-driving, driving while fatigued, and not wearing a seat belt. *Transportation Research Part F*. 2010; 13: 179 – 96.

Ferrando J, Plasencia A, McKenzie E, Oros M, Arribas P, Borrell C. Disabilities resulting from traffic injuries in Barcelona, Spain: 1-year incidence by age, gender and type of user. *Accid Anal Prev*. 1998; 30: 723-30.

Fildes, B.N., Rumbold, G., Leening, A., 1991. Speed behaviour and drivers' attitude to speeding. General Report No. 16. VIC Roads, Hawthorn, Vic.

Findley, L., Unverzagt, M., Suratt, P., 1988. Automobile accidents involving patients with obstructive sleep apnea. *Am. Rev. Respir. Disorders*. 138, 337 – 340.

Findley, L., Fabrizio, M., Knight, H., Norcross, B., Laforte, A., Suratt, P., 1989. Driving simulator performance in patients with sleep apnea. *Am. Rev. Respir. Disorders* 140, 529–530.

Findley, L., Suratt, P., 2001. Serious motor vehicle crashes: the cost of untreated sleep apnea. *Thorax* 56 (7), 505.

Firestone RT, Mihaere K, Gander PH. Obstructive sleep apnea among professional taxi drivers: a pilot study. *Accid Anal Prev*. 2009 May; 41(3): 552 - 56.

Flegal KM, Brownie C, Haas JD. The effects of misclassification on estimates of relative risk. *Am J Epidemiol*. 1986; 123: 736 – 51.

Forsyth E. Cohort study of learned and novice drivers. Part 1: Learning to drive and performance in the driving test. Crowthorne, Berkshire: Road User Safety Division. 1992. Transport Research Laboratory.

Forsyth E. Cohort study of learned and novice drivers. Part 3: Accidents, offences and driving experience in the first three years of driving. Crowthorne, Berkshire: Road User Safety Division. 1995. Transport Research Laboratory.

Fundación Española para la Seguridad Vial (FESVIAL). Neumáticos y seguridad: accidentes de tráfico en España relacionados con los neumáticos. 2009. [Citado 2009 Nov 12]. Disponible en: http://www.fesvial.es/fileadmin/estudios/FVL_Estudio_Neumaticos.pdf.

Fundación MAPFRE. Jóvenes y Actitudes durante la Conducción. 2010. [Citado 2011 Feb 11]. Disponible en: <http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/segvial/investigacion/estudio-completo-sobre-jovenes-y-actitudes-en-la-conduccion.pdf>.

Jacobs G, Thomas AA, Astrop A, Estimating global road fatalities (TRL report 445), Transport Research Laboratory, London (2000). [Citado 2009 Jun 22]. Disponible en: http://www.transport-links.org/transport_links/filearea/publications/1_329_TRL445.pdf.

García-Ferrer A, De Juan A, Poncela P. The relationship between road traffic accidents and real economic activity in Spain: common cycles and health issues. *Health Econ.* 2007 Jun; 16 (6):603 - 26.

Gaudry M. (1984). DRAG, un modèle de la Demande Routière, des Accidents et de leur Gravité, appliqué au Québec de 1956 à 1982. Publication 359, Centre de Recherche sur les Transports (CRT), Université de Montréal.

Gaudry M. (2002). DRAG, model of the Demand for Road use, Accidents and their Severity, applied in Quebec from 1956 to 1982. Publication 17, Agora Jules Dupuit (AJD), Université de Montréal (revision of GAUDRY 1984).

Giacomo C, Toledo T, Lotan T, Taubman O, Ari B. Modeling the behavior of novice young drivers during the first year after licensure. *Acc Anal Prev.* 2010; 42: 480 – 86.

Ginsburg KR, Winston FK, Senserrick TM, Garcia-Espana F, Kinsman S, Quistberg DA, et al. National young-driver survey: teen perspective and experience with factors that affect driving safety. *Pediatrics.* 2008 May; 121(5):e1391 - 403.

Gislason T, Tómasson K, Reynisdóttir H, Björnsson JK, Kristbjarnarson H. Medical risk factors among drivers in single-car accidents. *J Intern Med.* 1997; 241: 213 – 19.

Giocomo Prato C, Toledo T, Lotan T, Orit Taubman BA. Modeling the behavior of novice young drivers during the first year after licensure. *Accid Anal Prev.* 2010; 42: 480 – 86.

Glendon AI, Dorn L, Matthews G, Gulian E, Davies DR, Debney LM. Reliability of the Driving Behaviour Inventory. *Ergonomics.* 1993; 36: 727 – 35.

Gómez-Fraguela JA, González-Iglesias B. El papel de la personalidad y la ira en la explicación de las conductas de riesgo al volante en mujeres jóvenes. *Anales de psicología*. 2010; 2: 318 – 24.

González-Iglesias B, Gómez-Fraguela JA. Conductores infractores, ¿Un perfil de conducta desviada?: Análisis de las diferencias y similitudes con una muestra de conductores de población general. *Revista española de investigación criminológica*. 2010; 8.

González-Luque JC, Rodríguez-Artalejo F. The relationship of different socioeconomic variables and alcohol consumption with nighttime fatal traffic crashes in Spain: 1978-1993. *Eur J Epidemiol*. 2000; 16 (10): 955 – 61.

González Luque JC. Drogas y conducción: análisis de la situación actual y retos de futuro. Programa número 534. Libro de ponencias (Zaragoza) 2009: 1-414 / pág. 304-9.

Graham JD. Injuries from traffic crashes: Meeting the challenge. *Annu Rev Public Health* 1993; 14: 515 – 43.

Gras ME, Sullman MJM, Cunill M, Planes M, Aymerich M, Font-Mayolas S. Spanish drivers and their aberrant driving behaviours. *Transportation Research*. 2006; 9: 129 – 37.

Gras ME, Cunill M, Sullman MJ, Planes M, Aymerich M, Font-Mayolas S. Mobile phone use while driving in a sample of Spanish university workers. *Accid Anal Prev*. 2007; 39: 347-55.

Gras Pérez ME, Planes Pedra M, Font-Mayolas S. La distracción de los conductores un riesgo no percibido. Barcelona: Fundación RACC; 2008.

González Barea EM. Estudiantes marroquíes en España. Educación universitaria y migraciones. Sevilla: Editorial doble J; 2007.

Greenwald AG, McGhee DE, Schwartz JKL. Measuring individual differences in implicit cognition: the implicit association test. *J. Personal. Social Psychol*. 1998; 74: 1464 – 80.

Gregersen NP, Berg HY, Engström I, Nolén S, Nyberg A, Rimmö PA. Sixteen years age limit for learner drivers in Sweden -an evaluation of safety effects. *Accid Anal Prev*. 2000; 32: 25 - 35.

Gulian E, Matthews G, Gledon AI, Davies DR, Debney LM. Dimensions of drivers stress. *Ergonomics*. 1989; 32: 558 – 602.

Haddon W. The changing approach to the epidemiology, prevention, an amelioration of trauma: the transition to approaches etiologically rather than descriptively based. *Am J Public Health Nations Health* 1968; 58 (8): 1431 – 8.

Haddon W. Jr. and Baker S.P. Injury Control. En: Clark and MacMahon, eds. *Preventive and Community Medicine*. Second ed. Boston, MA: Little Brown and Company, 1981.

Hakamies-Blomqvist L. Aging and fatal accidents in male and female drivers. *J Gerontol*. 1994; 49: S286 - S290.

Hakim S, Shefer D, Hakkert AS, Hocherman I. A critical review of macro models for road accidents. *Accid Anal Prev*. 1991; 23 (5): 379 – 400.

Hatfield J, Fernandes R. The role of risk-propensity in the risk driving of younger drivers. *Accid Anal Prev*. 2009; 41: 25 – 35.

Herruzo Cabrera R, Villar Álvarez F, Martín Moreno JM. Epidemiología y prevención de los accidentes de tráfico y otros. En: Piédrola Gil. *Medicina Preventiva y Salud Pública*. 10ª edición. Editorial Masson. Barcelona 2001.

Hasselberg M, Laflamme L. How do car crashes happen young drivers age 18 – 20 years? Typical circumstances in relation to license status, alcohol impairment and injury consequences. *Accid Anal Prev*. 2009; 41(4):734 - 8.

Hernán MA, Robins JM. Causal Inference [monografía en internet]. Harvard: School of Public Health; 2011 [Citado 2010 Nov 20]. Disponible en: <http://www.hsph.harvard.edu/faculty/miguel-hernan/causal-inference-book/>.

Hours M, Fort E, Charnay P, Bernard M, Martin JL, Boisson D, et al. Diseases, consumption of medicines and responsibility for a road crash: a case-control study. *Accid Anal Prev*. 2008; 40(5):1789 - 96.

Informe anual de movilidad de la Universidad de Córdoba (UCO). [Monografía en internet]. Córdoba: Dirección general de prevención y protección ambiental; 2008 [Citado 2010 Nov 21]. Disponible en: http://www.uco.es/servicios/dgppa/sepa/transporte/inf_movilidad.pdf.

Instituto de Tráfico y Seguridad Vial. Universidad de Valencia. Estudio ARAG 2008: Informe. La Velocidad en el Tráfico (INTRAS). Una investigación sociológica para evaluar la opinión de los conductores españoles sobre la velocidad en el tráfico y las medidas para su supervisión y control. Valencia: Instituto de Tráfico y Seguridad Vial. Universidad de Valencia; 2008.

Instituto de Tráfico y Seguridad Vial. Universidad de Valencia (INTRAS). La velocidad en los accidentes de tráfico: efectos del carné por puntos (2003-2007). Valencia: Instituto de Tráfico y Seguridad Vial. Universidad de Valencia; 2007.

Instituto de Tráfico y Seguridad Vial. Universidad de Valencia (INTRAS) y Línea Directa. La edad como factor clave en los accidentes de tráfico. 2000-2004. [Citado 2009 Oct 11]. Disponible en: <http://www.lineadirecta.com/ZZRecursos/recursos/ES/documentos/GruposdeRiesgo06.pdf>.

Instituto Nacional de Estadística (INE). Conductores implicados en accidentes con víctimas por tipo de vehículo, periodo, ubicación, sexo del conductor y grupo de edad del conductor. Serie Accidentes 2004-2007a. [Citado 2009 May 12]. Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t10/a109/a04&file=pcaxis&L=0>.

Instituto Nacional de Estadística (INE). Encuesta de discapacidad, autonomía personal y situación de dependencia 2008. Tasa de población con discapacidad según grupo de deficiencia por causas que las originaron, edad y sexo. [Citado 2010 Nov 21]. Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do>.

Instituto Nacional de Estadística (INE). Estadística de la enseñanza universitaria en España. Alumnado matriculado en estudios de primer y segundo ciclo por Universidad, sexo, ciclos y ramas. [Citado 2009 Dic 22]. Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do>.

Instituto Nacional de Estadística (INE). Víctimas de los accidentes por grupo de edad de la víctima, sexo de la víctima, periodo, ubicación, condición y resultado del accidente. Accidentes serie 2004-2007b. [Citado 2009 Jun 23]. Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do?type=pcaxis&path=/t10/a109/a04/l0/&file=r70055.px>.

Instituto de Seguridad y Educación Vial. Seguridad vial. "Bases para el entendimiento de la problemática del tránsito y la seguridad vial. Fascículo 2: El Factor Humano. Buenos Aires: Instituto de Seguridad Vial; 1986.

Instituto Universitario de Investigación del Automóvil. Universidad Politécnica de Madrid. Informe de actualización del modelo DRAG. Dirección General de Tráfico. 2009. [Citado 2009 Dic 12]. Disponible en: http://www.dgt.es/was6/portal/contenidos/documentos/seguridad_vial/estudios_informes/DRAG_Espanya_julio_2009.pdf.

International Road Traffic and Accident Data (IRTAD). Definitions and data availability, Special Report. OECD-RTR. Road Transport Programme, BAST, Bergisch Gladbach, Germany 1992.

International Road Traffic and Accident Data. IRTAD. Anual Report 2009. [Citado 2009 Dic 30]. Disponible en: <http://internationaltransportforum.org/irtad/pdf/09IrtadReport.pdf>.

Ivers R. The drive study: Results from the pilot study. 6th National Conference on Injury and Control. Abstract, p46, Australian Injury Prevention Network, Perth, Western Australia 16 – 18 March, 2003.

Ivers RQ, Blows SJ, Stevenson MR, Norton RN, Williamson A, Eisenbruch M, Woodward M, Lam L, Palamara P, Wang J. A cohort study of 20,822 young drivers: the DRIVE study methods and population. *Inj Prev*. 2006; 12: 385 - 9.

Ivers R, Senserrick T, Boufous S, Stevenson M, Chen HY, Woodward M. Novice drivers's Risky Behaviour, Risk Perception, and Crash Risk: Finding from the DRIVE Study. 2009; 99: 9.

Iversen H, Rundmo. Personality, risky driving and accident involvement among Norwegian drivers. *Personality and Individual Differences*. 2002; 33: 1251 – 63.

Iversen H. Risk-taking attitudes and risky driving behaviour. *Transportation Research*. 2004; 7: 135 – 50.

Izquierdo J, Rodés G. Accidentes de tráfico. *JANO. Medicina y Humanidades* 1992; XLIII (1016): 75 – 83.

Janke MK. Accidents, mileage, and the exaggeration of risk. *Accid Anal Prev* 1991; 23 (2 / 3): 183 – 88.

Janssen W. Seat-belt wearing and driving behavior: An instrumented-vehicle: *Acc Anal Prev*. 1994; 26: 249 - 61.

Jeffrey S, Stone DH, Blamey A, Clark D, Cooper C, Dickson K, Mackenzie M, Major K. An evaluation of police reporting of road casualties. *Inj Prev*. 2009; 15:13 - 8.

Jerudit J et al. Fatiga en conducción. Diagnóstico y propuestas para evitar accidentes de tránsito de buses y camiones en ruta. Santiago: Ministerio de transportes y comunicaciones. Gobierno de Chile; 2006.

Jewell JD, Hupp SDA, Segrist DJ. Assessing DUI risk: Examination of the Behaviour and Attitudes Driving and Drinking Scale (BADDS). *Addictive Behaviors*. 2008; 33: 853 – 65.

Jimenez-Moleon JJ, Lardelli-Claret P, Luna-del-Castillo Jde D, Garcia-Martin M, Bueno-Cavanillas A, Galvez-Vargas R. The effect of age, sex, and experience on the risk of causing a car collision in drivers aged 18-24 years old. *Gac.Sanit.* 2004;18: 166 - 76.

Jiménez-Moleón JJ, Lardelli Claret P. ¿Cómo puede ayudar la medicina? *Epidemia de los accidentes de tráfico.* *Med Clin (Barc).* 2007; 128(5): 178-80.

Joksch HC. Review of the mayor risk factor. *J Stud Alcohol.* 1985; (Suppl 10): 47-53.

Joly MF, Joly P, Bergeron J, Desjardins D, Ekoe JM, Ghadirian P, Gravel S, Hamet P, Laberge-Nadeau C. L'exposition au risque d'accident de la route, un paramètre épidémiologique fondamental et difficile à mesurer. *Rev Epidémiol Santé Publique.* 1991; 39: 307 – 13.

Jonah BA. Accident risk and risk-taking behaviour among young drivers. *Accid Anal Prev.* 1986; 18 (4): 255 – 71.

Keall MD, Frith WJ, Patterson TL. The influence of alcohol, age and number of passengers on the night-time risk of driver fatal injury in New Zealand. *Accid Anal Prev.* 2004; 36 (1): 49 – 61.

Kelley Baker T, Falb T, Voas R, Lacey J. Older woman drivers: fatal crashes in good conditions. *J Safety Res.* 2003; 34: 399-405.

Kloeden, C.N., Ponte, G., McLean, A.J., 2001. Travelling speed and the rate of crash involvement on rural roads. Report No. CR 204. Australian Transport Safety Bureau ATSB, Civic Square, ACT.

Kloeden, C.N., McLean, A.J., Glonek, G., 2002. Reanalysis of travelling speed and the rate of crash involvement in Adelaide South Australia. Report No. CR 207. Australian Transport Safety Bureau ATSB, Civic Square, ACT.

Kontogiannis T, Kossiavelou Z, Marmaras N. Self report of aberrant behaviour on the roads: errors and violations in a sample of Greek drivers. *Acc Anal Prev.* 2002; 34: 381 – 99.

Kotler P, Armstrong G. *Fundamentos de Marketing.* 6ª edición. México: Pearson Educación de México; 2003.

Kweon Y-J, Kockelman KM. Overall injury risk to different drivers: combining exposure, frequency, and severity models. *Accid Anal Prev.* 2003; 35: 441 – 50.

Laapotti S, Keskinen E. Differences in fatal loss-of-control accidents between young male and female drivers. *Accid Anal Prev.* 1998; 30 (4): 435 – 42.

Laapotti S, Keskinen E, Hatakka K, Hernetkoski K, Katila A, Peräaho M, et al. Driving circumstances and accidents among novice drivers. *Traffic Inj Prev.* 2006 Sep; 7(3): 232 - 7.

Laberge-Nadeau C, Maag U, Bourbeau R. The effects of age and experience on accidents with injuries: should the licensing age be raised? *Accid Anal Prev.* 1992; 24 (2): 107 – 116.

Laberge-Nadeau C, Maag U, Bellavance F, Lapierre SD, Desjardins D, Messier S, et al. Wireless telephones and the risk of road crashes. *Accid Anal Prev.* 2003; 35 :649 - 660.

Laflamme L, Vaez M. Car crash and injury among young drivers: contribution of social, circumstantial and car attributes. *Int J Inj Contr Saf Promot.* 2007; 14(1): 5 -10.

Lajunen T, Parker D. Are aggressive people aggressive drivers? A study of the relationship between self-reported general aggressiveness, driver anger and aggressive driving. *Acc Anal Prev.* 2001; 33: 243 – 55.

Lajunen T, Parker D, Summala H. The Manchester Driver Behaviour Questionnaire: a cross-cultural study. *Acc Anal Prev.* 2004; 36: 231 – 38.

Langley J, Dow N, Stephenson S, Kyprilou K. Missing cyclists. *Inj. Prev.* 2003; 9: 376 – 79.

Langley J, Brenner R. What is an injury? *Inj Prev.* 2004; 10: 69 - 71.

Lardelli Claret P, Luna del Castillo JD, Jiménez Moleón JJ, Femia Marzo P, Moreno Abril O, Bueno Cavanillas A. Does vehicle color influence the risk of being passively involved in a collision? *Epidemiology.* 2002; 13 (6): 721 – 24.

Lardelli Claret P, Luna del Castillo JD, Jiménez Moleón JJ, Bueno Cavanillas A, García Martín M, Gálvez Vargas R. Age and sex differences in the risk of causing vehicle collisions in Spain, 1990 to 1999. *Accid Anal Prev.* 2003; 35: 261 - 72.

Lardelli Claret P, Jiménez Moleón JJ, Luna del Castillo JD, Bueno Cavanillas A. Individual factors affecting the risk of death for rear-seated passengers in road crashes. *Acc Anal Prev.* 2006; 38: 563 – 66.

Lardelli Claret P, Luna del Castillo JD, Jiménez Mejías E, Pulido Manzanero J, Barrio Anta G, García Martín M, et al. Comparison of two methods to assess the effect of age and sex on the risk of car crashes. 2011. (Enviado a *Accid Anal Prev.* pendiente de segunda reevaluación).

Laumon B, Gadegbeku B, Martin JL, Biecheler MB; SAM Group. Cannabis intoxication and fatal road crashes in France: population based case-control study. *Br. Med. Jor.* 2005; 331:1371 – 74

Laumon B, Martin, JL. Analyse des biais dans la connaissance epidemiologique des accidents de la route en France [Bias in the epi demiological knowledge of road crashes in France]. *Rev. Epidemiol. Santé Publique.* 2002; 50: 277– 85.

Lawrence T. Factors associated with young drivers' car crachs injury: comparison among learner, provisional and full licensees. *Acc Anal Prev.* 2003; 35: 913 – 20.

Lee C, Abdel-Aty M. Presence of passengers: does it increase or reduce driver's crash potential? *Accid Anal Prev.* 2008; 40: 1703 - 12.

Lejeune et al. Deliverable 2.2.2 First classification of the EU member states on Risk and Exposure Data. Building the European Road Safety Observatory. *SafetyNet*; 2007 Jan. Integrated Project No. 506723.

Lerner EB, Jehle DV, Billittier AJ 4th, Moscati RM, Connery CM, Stiller G. The influence of demographic factors on seatbelt use by adults injured in motor vehicle crashes. *Accid Anal Prev.* 2001; 33: 659 - 62.

Levy DT. Youth and traffic safety: The effects of driving age, experience and education. *Accid Anal Prev.* 1990; 22: 327 – 334.

Li G, Baker SP, Langlois JA, Kelen GD. Are female drivers safer? An application of the decomposition method. *Epidemiology.* 1998; 9 (4): 379 – 84.

Li G, Shahpar C, Grabowski JG, Baker SP. Secular trends of motor vehicle mortality in the United States, 1910 – 1994. *Accid Anal Prev.* 2001; 33: 422 – 32.

Lladó Gomà-Camps A, Rois Solé R. El coste de los accidentes de tráfico en España 2004. Una consideración especial de la accidentalidad entre los jóvenes. Jóvenes y conducción: un derecho y una responsabilidad. Informe de ponencias. Comisión de expertos para el estudio de la problemática de los jóvenes y la seguridad vial. 2007. RACC Automóvil Club. [Citado 2009 Nov 12]. Disponible en: http://www.racc.es/pub/ficheros/adjuntos/adjuntos_informe_completo2_3_ok_jzq_e451c284.pdf.

Longford NT. Selection bias and treatment heterogeneity in clinical trial. *Stat Med.* 1999; 18: 1467 – 74.

Lonczak HS, Neighbors C, Donovan DM. Predicting risky and angry driving as a function of gender. *Acc Anal Prev.* 2007; 39: 536 - 45.

Longo MC, Hunter CE, Lokan RJ, White JM, White MA. The prevalence of alcohol, cannabinoids, benzodiazepines and stimulants amongst injured drivers and their role in driver culpability. Part II: The relationship between drug prevalence and drug concentration, and driver culpability. *Accid Anal Prev.* 2000; 32: 623 – 32.

López-Valdés F, Seguí-Gómez M, Martínez-González MA. Causas externas - Accidentes [External causes - Accidents] In: *Compendio de Salud Pública* Martínez-González MA, Seguí-Gómez M (Eds). Ulzama Digital, Pamplona, Spain 2007.

Lourens PF, Vissers JAMM, Jessurun M. Annual mileage, driving violations, and accident involvement in relation to drivers' sex, age and level of education. *Accid Anal Prev.* 1999; 31: 593 - 97.

Lucidi F, Giannini AM, Sgalla R, Mallia L, Devoto A, Reichmann S. Young novice driver subtypes: relationship to driving violations, errors and lapses. *Accid Anal Prev.* 2010; 42:1689 - 96.

Lujic S, Finch C, Boufous S, Hayen A, Dunsmuir W. How comparable are road traffic crash cases in hospital admissions data and police records? An examination of data linkage rates. *Aust N Z J Public Health.* 2008; 32: 28 - 33.

Lyles RW, Stamatiadis P. Quasi-induced exposure revisited. *Accid Anal Prev.* 1991; 23: 275 – 85.

Lyman JM, McGwin G, Sims RV. Factors related to driving difficulty and habits in older drivers. *Accid Anal Prev.* 2001; 33: 413 – 21.

Machin MA, Sankey KS. Relationships between young drivers' personality characteristics, risk perceptions, and driving behaviour. *Accid Anal Prev.* 2008; 40: 541 - 47.

Malfetti JL, Rose PR, Dekorp NA, Bash CE. The young driver attitude scale. The development and field testing of an instrument to measure young drivers's risk-taking attitudes. New York: New York Teacher Colleague, Columbia University; 1989.

Mark L, Gavriel S. 1991. Models of accident causation and their application: Review and reappraisal. *Journal of Engineering and Technology Management*, 8 (1991) 173-205.

Martínez X, Plasència A, Rodríguez-Martos A, Santamariña E, Marti J, Torralba L. Características de los lesionados por accidente de tráfico con alcoholemia positiva. *Gac Sanit* 2004; 18(5): 387 - 90.

Martínez Ramos, Tatiana M. Los accidentes de circulación: Concepto de accidente de circulación. Sus clases. Definiciones. Fases de un accidente. Factores. Comportamiento en caso de accidente. Accidentes de circulación de peatones y ciclistas. Temario específico ESTT-OEP 2005, tema 89.

Massie DL, Campbell KL, Williams AF. Traffic accident involvement rates by driver age and gender. *Accid Anal Prev.* 1995; 27: 73 – 87.

Maycock G, Lockwood CR, Lester JF. Accident liability of car drivers. Crowthorne, Berkshire: Transport and Road Research Laboratory, 1991. Research Report 315.

Maycock G. Accident liability. A key indicator for road safety planning. *Routes/Roads.* 1992; 277: 52 – 3.

Maycock, G., Brocklebank, P.J., Hall, R.D., 1998. Road layout design standards and driver behaviour. TRL Report No. 332. Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne, Berkshire.

Mayhew DR, Simpson HM. New to the road: young drivers and novice drivers: Similar problems and solutions?. Ottawa: Traffic Injury Research Foundation of Canada, 1990.

Mayhew DR. The learner's permit. *J Safety Res.* 2003a; 34: 35 – 43.

Mayhew DR, Simpson HM, Pak A. Changes in collision rates among novice drivers during the first months of driving. *Accid Anal Prev.* 2003b; 35: 683 – 91.

McCartt AT, Shabanova VI, Leaf WA. Driving experience, crashes and traffic citations of teenage beginning drivers. *Accid Anal Prev.* 2003; 35: 311 - 20.

Mccartt AT, Mayhew DR, Braitman KA, Ferguson SA, Simpson HM. Effects of age and experience on young driver crashes: review of recent literature. *Traffic Inj Prev.* 2009; 10: 209 - 19.

McEvoy SP, Stevenson MR, Woodward M. The impact of driver distraction on road safety: results from a representative survey in two Australian states. *Injury Prevention* 2006; 12: 242 – 47.

McGwin G, Chapman V, Owsley C. Visual risk factors for driving difficulty among older drivers. *Accid Anal Prev.* 2000; 32: 735 – 44.

Meneses C, Gil E, Romo N. Adolescentes, situaciones de riesgo y seguridad vial. *Aten Primaria.* 2010; 42: 452 – 8.

Mercer GW, Jeffery WK. Alcohol, drugs, and impairment in fatal traffic accidents in British Columbia. *Accid Anal Prev.* 1995; 27: 335 – 43.

Michael L. Matthews, Andrew R. Moran. Age differences in male drivers' perception of accident risk: The role of perceived driving ability. *Acc Anal Prev.* 1986; 18: 299 - 313.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Centro de investigación y documentación educativa. Conclusiones del Congreso sobre “Jóvenes, noche y alcohol”. Madrid, 2002. [Citado 2008 May 20]. Disponible en: <http://www.mec.es/cide/innovacion/programas/reeps/publicacion>.

Ministerio de Sanidad y Consumo. Indicadores de morbilidad y mortalidad de lesión por accidente de tráfico. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 2007.

Moclús J. El valor de la seguridad vial. Conocer los costes de los accidentes de tráfico para invertir más en su prevención. Madrid: Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad del Automóvil (FITSA); 2008.

Mokken, R.J., (1971) Theory and procedure of scale análisis. New York/Berlin: De Gruyter

Mokken RJ, Lewis C. A nonparametric approach to the analysis of dichotomous item responses. *Appl Psychol Measurement* 1982; 6: 417 - 30.

Monárrez Espino J, Hasselberg M, Laflamme L. First year as a licensed car driver: Gender differences in crash experience. *Safety Science*. 44 (2006) 75 – 85.

Moniruzzaman S, Andersson R. Economic development as a determinant of injury mortality - a longitudinal approach. *Soc Sci Med*. 2008; 66: 1699 - 708.

Morgenstern H. Ecologic studies in epidemiology: concepts, principles, and methods. *Annu Rev Public Health*. 1995; 16: 61 - 81.

Movig KL, Mathijssen MP, Nagel PH, van Egmond T, de Gier JJ, Leufkens HG et al. Psychoactive substance use and the risk of motor vehicle accidents. *Accid Anal Prev*. 2004; 36: 631 - 6.

Mynttinen S, Sundström A, Vissers J, Koivukoski M, Hakuli K, Keskinen E. Self-assessed driver competence among novice drivers – a comparison of driving test candidate assessments and examiner assessments in Dutch and Finnish sample. *Acc Anal Prev*. 2009; 40: 301 – 9.

Nabi H, Salmi LR, Lafont S, Chiron M, Zins M, Lagarde E. Attitudes associated with behavioral predictors of serious road traffic crashes: result from the GAZEL cohort. *Injury Prevention*. 2007; 13: 26 -31.

Naciones Unidas. Asamblea General. Crisis de la Seguridad Vial en el Mundo. Resolución A/RES/58/9 de 19 de Noviembre de 2003. [Citado 2009 May 7]. Disponible en: <http://www.unece.org/trans/roadsafe/docs/A-RES-58-9s.pdf>.

Nantulya VM, Reich MR. The neglected epidemic: road traffic injuries in developing countries. *BMJ*. 2002 May 11; 324 (7346):1139 - 41.

Nallet N, Bernard M, Chiron M. Self-reported road traffic violations in France and how they have changed since 1983. *Accid Anal Prev*. 2010; 42: 1302 - 09.

National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA). The economic impact of motor vehicle crashes 2000. US. Department of Transportation. [Citado 2009 May 20]. Disponible en: <http://www.nhtsa.dot.gov/staticfiles/DOT/NHTSA/Communication%20&%20Consumer%20Information/Articles/Associated%20Files/EconomicImpact2000.pdf>.

National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), US Department of Transportation. Fifth/sixth report to Congress-effectiveness of occupant protection systems and their use. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration; 2001.

National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), 2007. Traffic safety facts 2006, Older population. National Highway Traffic Safety Administration, Washington, DC.

Newgard CD. Defining the "older" crash victim: the relationship between age and serious injury in motor vehicle crashes. *Accid Anal Prev.* 2008;40: 1498 - 505.

Neyens DM, Boyle LN. The effect of distractions on the crash types of teenage drivers. *Accid Anal Prev.* 2007; 39(1): 206 - 12.

Nilsson, G., 2004. Traffic safety dimensions and the power model to describe the effect of speed on safety. Bulletin 221, Lund Institute of Technology, Lund.

Nohr EA, Frydenberg M, Henriksen TB, Olsen J. Does low participation in cohort studies induce bias? *Epidemiology.* 2006 Jul; 17(4): 413 - 8.

Noland R, Quddus M. A spatially disaggregate analysis of road casualties in England. *Accid Anal Prev.* 2004; 36 :973 - 84.

Nordfjærn T, Jørgensen SH, Rundmo T. An investigation of driver attitudes and behaviour in rural and urban areas. *Safety Science.* 2010; 48: 348 – 56.

Novoa AM, Pérez K, Santamariña-Rubio E, Marí-Dell'Olmo M, Ferrando J, Peiró R et al. Impact of the penalty points system on road traffic injuries in Spain: a time-series study. *Am J Public Health.* 2010a Nov;100(11):2220-7.

Novoa AM, Pérez K, Santamariña-Rubio E, Marí-Dell'olmo M, Cozar R, Ferrando J et al. Road safety in the political agenda: the impact on road traffic injuries. *J Epidemiol Community Health.* 2010b; Jun 15 [Epub ahead of print].

Novoa AN, Pérez K, Borrel C. Efectividad de las intervenciones de seguridad vial basadas en la evidencia: una revisión de la literatura. *Gac Sanit.* 2009; 23: 553 - e14.

Olivera C, Planes M, Conill M, Grass ME. Efectos del alcohol y conducción de vehículos: creencias y conductas de los jóvenes. *Rev Esp Drogodep.* 2002; 27(1): 66 - 80.

Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD). International Transport Forum. Key Transport Statistics 2008. [Citado 2009 May 12]. Disponible en: <http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/09KeyStat2008.pdf>.

Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD). International Transport Forum. Transport Trends – 2007. Road accidents. [Citado 2009 Jun 7]. Disponible en: http://www.internationaltransportforum.org/statistics/trends/index.html#Road_Accidents.

Organización Mundial de la Salud (OMS). Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial: es hora de pasar a la acción. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2009a. [Citado 2009 Mar 25]. Disponible en: www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2009.

Organización Mundial de la Salud (OMS). Cinturones de seguridad y sistemas de retención infantil. Un manual de seguridad vial para decisores y profesionales. Organización Mundial de la Salud. 2009b. [Citado 2010 Dic 4]. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/road_safety/2009/9780956140333_spa.pdf

Olson PL. Problemas de visibilidad en la conducción nocturna. Revista técnica de la asociación española de la carretera, nº 52, 1991.

Öström M, Eriksson A. Single vehicle crashes and alcohol: a retrospective study of passenger car fatalities in Northern Sweden. *Accid Anal Prev.* 1993; 25: 171 – 76.

Owsley C, McGwin G. Vision impairment and driving. *Surv Ophthalmol.* 1999a; 43 (6): 535 – 550.

Owsley C, Stalvey B, Wells J, Sloane ME. Older drivers and cataract: Driving Habits and crash risk. *Journal of Gerontology.* 1999b; 54: 203 – 11.

Özkan T, Lajunen T. What causes the differences in driving between young men and women? The effects of gender roles and sex on young drivers' driving behaviour and self-assessment of skills. *Transportation Research.* 2006; 9: 269 – 77.

Page Y. A statistical model to compare road mortality in OECD countries. *Accid Anal Prev* 2001; 33: 371 – 85.

Papadakaki M, Kontagiannis T, Tzamalouka G, Darviri C, Chliaoutakis J. Exploring the effects of lifestyle, sleep factors and driving behaviours on sleep-related road risk: A study of Greek drivers. *Acc Anal Prev.* 2008; 40: 2029 – 36.

Parker D, McDonald L, Rabbitt P, Sutcliffe P. Elderly drivers and their accidents: The aging driver questionnaire. *Acc Anal Prev.* 2000; 32: 751 – 59.

Paulozzi LJ, Ryan GW, Espitia-Hardeman VE, Xi Y. Economic development's effect on road transport-related mortality among different types of road users: a cross-sectional international study. *Accid Anal Prev.* 2007; 39: 606 - 17.

Peden et al., Eds. *World Report on Road Traffic Injury Prevention.* Geneva: World Health Organization, 2004.

Peden M, Toroyan T. Counting road traffic deaths and injuries: poor data should not detract from doing something! *Ann Emerg Med.* 2005; 46: 158 - 60.

Peek-Asa C, Zwerling C. Role of environmental interventions in injury control and prevention. *Epidemiol Rev.* 2003; 25: 77 - 89.

Peiró R, Seguí-Gómez M, Pérez K, Miralles M, López A, Benavides FG. Lesiones por tráfico, de ocio y domésticas y laborales. Descripción de la situación en España. *Gac Sanit.* 2006; 20 (supl 1): 32-40.

Pérez Diaz, C. Risk of driving: male, aggressiveness, violence and delinquency. *Rev Epidemiol Sante publiuqe.* 2004; 52: 368 – 75.

Pérez K, Cirera E, Borrell C, Plasencia A. Mortalidad a 30 días por lesiones de tráfico. *Gac Sanit.* 2006; 20: 108 - 15.

Perneger T, Smith GS. The driver's role in fatal two-car crashes: A paired "case-control" study. *Am J Epidemiology.* 1991; 134: 1138 – 45.

Petridou E, Moustaki M. Human factors in the causation of road traffic crashes. *Eur J Epidemiol.* 2000; 16: 819 – 26.

Petridou ET, Yannis G, Terzidis A, Dessypris N, Germei E, Evgenikos P, Tselenti N, Chaziris A, Skalkidis I. Linking emergency medical department and road traffic police casualty data: a tool in assessing the burden of injuries in less resourced countries. *Traffic Inj Prev.* 2009; 10: 37 - 43.

Piédrola Gil G. *Medicina Preventiva y Salud Pública.* 11ª Ed. Barcelona: El Sevier-Masson; 2008.

Plasència A. Accidentes de tráfico en España: a grandes males, ¿pequeños remedios? *Quadern CAPS.* 1992; 17: 9 – 32.

Plasència A, Cirera E. Accidentes de Tráfico: un problema de salud a la espera de una respuesta sanitaria. *Med Clin (Barc)*. 2003; 120(10):378 - 9.

Pless IB, Hagel BE. Injury prevention: a glossary of terms. *J.Epidemiol.Community Health*. 2005 Mar; 59 (3): 182 - 85.

Preusser DF, Leaf WA. Provisional license. *J Safety Res*. 2003; 34: 45 - 9.

Proyecto SUN. Departamento de medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Navarra. [Citado 2011 Feb 1]. Disponible en: <http://www.unav.es/departamento/preventiva/infoinvsun>.

Pulido J, Lardelli P, de la Fuente L, Flores VM, Vallejo F, Regidor E. Impact of the demerit point system on road traffic accident mortality in Spain. *J Epidemiol Community Health*. 2010; 64: 274 - 6.

Real Club de Automóviles de Cataluña (RACC). Driving behaviour Questionnaire (DBQ). Cuestionario sobre el comportamiento de los conductores. Aplicación, Adaptación y análisis de la versión española del DBQ. 2004. RACC. [Citado 2010 Dic 12]. Disponible en: http://217.75.226.101/pub/ficheros/actualidad/actualidad_dp_dbqcastellano_jzq_4c0fda87.pdf

RACC. Jóvenes y conducción: un derecho y una responsabilidad. Comisión de expertos para el estudio de la problemática de los jóvenes y la seguridad vial. Informe de conclusiones y recomendaciones 2007. RACC. Automóvil Club. [Citado 2009 Sep 7]. Disponible en: <http://www.injuve.migualdad.es/injuve/contenidos.downloadatt.action?id=1717982227>

Real Club de Automóviles de Cataluña (RACC). La distracción de los conductores un riesgo no percibido. 2008. RACC Automóvil Club. [Citado 2010 Dic 12]. Disponible en: http://imagenes.racc.es/pub/ficheros/adjuntos/adjuntos_esp_distraccions_web_jzq_62fb66d0.pdf

Rajalin S. The connection between risky driving and involvement in fatal accidents. *Accid Anal Prev*. 1994; 26: 555 – 62.

Rakauskas ME, Warda NJ, Boerb ER, Bernatc EM, Cadwalladerc M, Patrickc CJ. Combined effects of alcohol and distraction on driving performance. *Accid Anal Prev*. 2008; 40: 1742 - 49.

Rakauskas ME, Ward NJ, Geberich SG. Identification of differences between rural and urban safety cultures. *Accid Anal Prev*. 2009; 41: 931 - 7.

Razzak JA, Laflamme L. Limitations of secondary data sets for road traffic injury epidemiology: a study from Karachi, Pakistan. *Prehosp Emerg Care*. 2005; 9: 355 - 60.

Real Academia de la Lengua Española, *Diccionario de la lengua española*, 22.^a ed., Madrid, Espasa, 2001.

Reason J, Manstead A, Stradling S, Baxter J, Campbell K. Error and violations on the road: A real distinctions? *Ergonomics*. 1990; 33: 1315 – 32.

Redondo-Calderón JL, Luna del Castillo JD, Jiménez-Moleón JJ, Lardelli-Claret P, Gálvez-Vargas R. Evolución de la mortalidad por accidentes de tráfico en España, 1962 – 1994. *Gac Sanit*. 2000; 14: 7 – 15.

Regidor E, Reoyo A, Calle ME, Domínguez V. Fracaso en el control del número de víctimas por accidentes de tráfico en España. ¿La respuesta correcta a la pregunta equivocada? *Rev Esp Salud Pública*. 2002; 76: 105 – 13.

Robertson LS. *Injury Epidemiology. Research and Control Strategies*. Second edition. New York: Oxford University Press. 1998.

Robertson L. The economic cost of road crashes. Commission for global road safety. 2006. [Citado 2009 Abr 6]. Disponible: http://www.fiafoundation.org/resources/documents/robertson_commission_announcement_press_release.pdf.

Romano E, Kelley-Baker T, Voas RB. Female involvement in fatal crashes: increasingly riskier or increasingly exposed? *Accid Anal Prev*. 2008; 40: 1781 - 8.

Ross MS. *Introducción a la estadística*. 2ª Edición. Barcelona: Reverté S.A: 2007

Rothman K.J, Greenland S, Lash T.L, *Modern epidemiology*. 3th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.

Rundmo T. *Organizational Factors, safety attitudes and risk behavior, main report*. Norsk Hydro. Trondheim: Rotunde. 1998; 24.

Rundmo T. Associations between risk perception and safety. *Safety Science*. 1996; 24: 197 – 209.

Runyan CW. Using the Haddon matrix: introducing the third dimension. *Inj Prev*. 1998 Dec; 4(4): 302 - 7.

Ryan GA, Legge M, Rosman D. Age related changes in drivers' crash risk and crash type. *Accid Anal Prev* 1998; 30: 379 – 87.

Sagberg F. Driver health and crash involvement: a case-control study. *Acc Anal Prev.* 2006a; 38: 28 - 34.

Sagberg F, Bjørnskau T. Hazard perception and driving experience among novice drivers. *Acc Anal Prev.* 2006b; 38: 407 - 14.

Salleras L, Taberner JL, Fernández R, Prats R, Guayt R, Garrido P, et al. *Med Clin (Barc).* 1994; 102 Supl 1: 127 - 31.

Sandin J, Ljung M. Understanding the causation of single vehicle crashes: a methodology for in-depth on - scene multidisciplinary cases studies. *International Journal of Vehicle Safety.* 2007; 2: 316 – 33.

[Sangowawa AO](#), [Alagh BT](#), [Ekanem SE](#), [Ebong IP](#), [Faseru B](#), [Adekunle BJ](#), [Uchendu OC](#). An observational study of seatbelt use among vehicle occupants in Nigeria. *Inj Prev.* 2010; 16(2): 85 - 9.

Schonlau, Mathias; Ronald D. Fricker Jr. y Marc N. Elliot (2001). *Conducting Research Surveys via E-mail and the Web.* Ed. RAND. [Citado 2010 Nov 11]. Disponible en <http://www.rand.org/publications/MR/MR1480/>.

Seguí Gómez M, González-Luque JC, Robledo de Dios T. La problemática del accidente de tráfico. En: Arregui Dalmases C, Luzón Narro J, Seguí-Gómez (eds.). *Fundamentos de Biomecánica en las lesiones por accidente de tráfico.* Madrid, Ministerio de Sanidad y Consumo, 2007a.

Segui-Gomez M, Palma S, Guillen-Grima F, de Irala J, Martinez-Gonzalez MA. Self-reported drinking and driving amongst educated adults in Spain: The “Seguimiento Universidad de Navarra” (SUN) cohort findings. *BMC Public Health* 2007b; 12: 7 - 55.

Seguí-Gomez M, Miller M. Injury prevention and control: reflections on the state and the direction of the field. *Salud Publica Mex.* 2008; 50 Suppl 1:S101-11.

Seguimiento de heridos graves en accidente de tráfico a 30 días. Otras investigaciones y actuaciones. *Investigaciones para la Seguridad Vial.* Dirección General de Tráfico.[Citado 2009 May 16]. Disponible en: <http://educacionvial.dgt.es/educacionvial/recursos/dgt/EduVial/50/50/index.htm>.

Sharma BR. Road traffic injuries: a major global public health crisis. *Public Health*. 2008 Dec; 122 (12): 1399 - 1406.

Shope JT, Lang SW, Waller PF. High risk driving among adolescents: psychosocial and substance-use correlates and predictors. *UMTRI Res. Rev.* 1997. 28.

Shope JT, Bingham CR. Teen driving: motor-vehicle crashes and factors that contribute. *Am J Prev Med.* 2008 Sep; 35 (3 Suppl): S261 - 71.

Simon S. Smith, Mark S. Horswill, Brooke Chambers, Mark Wetton. Hazard perception in novice and experienced drivers: The effects of sleepiness. *Acc Anal Prev.* 2009; 41: 729 - 33.

Simpson HM, Mayhew DR. (1992) Reducing the risk for new drivers: A Graduated Licensing System for British Columbia. Ministry of Attorney General, Victoria, British Columbia.

Şimşekoğlu, Ö., Lajunen T. Relationship of seat belt use to health and driver behaviors. *Transportation Research Part F.* 2009; 12: 235 – 41.

Smink BE, Ruiters B, Lusthof KJ, De Gier JJ, Uges DRA, Egberts ACG. Drug use and the severity of a traffic accident. *Accid Anal and Prev.* 2005; 37: 427 - 433.

Sivak M, Tsimhoni O. Improving traffic safety: conceptual considerations for successful action. *J Safety Res.* 2008; 39 (5): 453 - 457.

Sitka LJ, Sargis EG. Social psychological research and the Internet: the promise and peril of a new methodological frontier. In *The Social Net: The Social Psychology of the Internet*, ed. Y Amichai-Hamburger. New York: Cambridge Univ. Press; 2005.

Söderlund N, Zwi AB. Mortalidad por accidentes de tránsito en países industrializados. *Bol Oficina Sanin Panam.* 119 (6), 1995.

Stamatiadis N, Deacon JA. Trends in highway safety: effects of an aging population on accident propensity. *Accid Anal Prev.* 1995; 27: 443 - 59.

Stamatiadis N, Deacon JA. Quasi-induced exposure: methodology and insight. *Accid Anal Prev.* 1997; 29 (1): 37 – 52.

Stevenson M, Palamara P. Behavioural factors as predictors of motor vehicle crashes: Differentials between young urban and rural drivers. *Australian and New Zeland Journal of Public Health.* 2001; 25: 245 – 49.

Stouffer SA, Guttman LO, Schuman EA, Lazarsfeld PF, Star SA, Clausen JA. Measurement and Prediction, vol 4. Princeton University Press: Princeton, 1950.

Stutts JC, Wilkins JW, Scott Osberg J, Vaughn BV. Driver risk factors for sleep-related crashes. *Accid Anal Prev.* 2003; 35 :321 - 331.

Sullman MJM, Meadows ML, Pajo KB. Aberrant driving behaviours amongst New Zealand truck drivers. *Transportation Research.* 2002; 5: 217 – 32.

Sümer N, Lajunen T, Özkan T. The role of driver behaviour in accident risk: violations and errors. *International Traffic and Road Safety Congress y Fair, Turkey: Ankara, 2002.*

Sundström A. The validity of self-reported driver competence: Relations between measures of perceived driver competence and actual driving skill. *Transportation Research Part F.* 2011; 14: 155 – 63.

Szklo M, Nieto, J. *Epidemiología intermedia.* Madrid: Diaz de Santos; 2003.

Taylor AH, Dorn L. Stress, fatigue, health, and risk of road traffic accidents among professional drivers: the contribution of physical inactivity. *Annu Rev Public Health.* 2006; 27: 371 - 391.

Technical Research Centre of Finland VVT, Communities and Infrastructure. Key areas of traffic safety work according to European expert. *Nordic Road and transport research.* 1998; 2: 20 - 2.

Terán-Santos J, Jiménez-Gómez A, Cordero-Guevara J, and the Cooperative Group Burgos-Santander. The association between sleep apnea and the risk of traffic accidents. *N Engl J Med.* 1999; 340 (11): 847 – 51.

The National Committee for Injury Prevention and Control. *Injury Prevention: Meeting the Challenge.* *Am J Prev Med.* 1989; 5 (Suppl.3): 1 - 303.

Thorpe JT. Calculating relative involvement rates in accidents without determining exposure. *Traffic Safety Research Review.* 1967; 11: 3 – 8.

Toomath JB, WhiteNew WT. Zealand survey of driver exposure to risk of accidents. *Acc Anal Prev.* 1982; 14: 407 - 11.

Tomas Dols S, Alvarez González FJ, Llorens Aleixandre N, Vidal-Infer A, Torrijo Rodrigo MJ, Valderrama-Zurián JC. Predictors of driving after alcohol and drug use among adolescents in Valencia (Spain). *Accid Anal Prev.* 2010; 42: 2024 – 9.

Tran US, Formann AK. Performance of Parallel Analysis in Retrieving Unidimensionality in the Presence of Binary Data. Educational and Psychological Measurement (10 July 2008), 0013164408318761. doi:10.1177/0013164408318761 Key: citeulike:2997821

Trinca GW, and Road Trauma Committee, Royal Australasian College of Surgeons, Melbourne (Australia). Road Trauma Prevention: Perspectives. World J Surg 1992; 16: 370 – 73.

Tsai VW, Anderson CL, Vaca FE. Young female drivers in fatal crashes: recent trends, 1995 - 2004. Traffic Inj Prev. 2008; 9: 65 – 69.

Tassi P, Greneche J, Pebayle T, Eschenlauer A, Hoeft A, Bonnefond A, et al. Are OSAS patients impaired in their driving ability on a circuit with medium traffic density? Accid Anal Prev. 2008; 40 (4): 1365 - 70.

Ulleberg P, Rundmo T. Risk-taking attitudes among young drivers: The psychometric qualities and dimensionality of an instrument to measure young drivers's risk-taking attitudes. Scandinavian Journal of Psychology. 2002; 43: 227 – 37.

United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). Transport. Statistics. Road Traffic Accident, 2004. [Citado 2009 Julio 9]. Disponible en: <http://w3.unece.org/pxweb/DATABASE/STAT/40-TRTRANS/01-TRACCIDENTS/01-TRACCIDENTS.asp>.

United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). Transport. Statistics. Road Traffic Accident, 2005. [Citado 2009 Julio 7]. Disponible en: <http://w3.unece.org/pxweb/DATABASE/STAT/40-TRTRANS/01-TRACCIDENTS/01-TRACCIDENTS.asp>.

United Nations. Statistical yearbook for Asia and the Pacific. 2008. Economic and Social Commission for Asia and the Pacific [Citado 2009 Junio 2]. Disponible en: <http://www.unescap.org/stat/data/syb2008/ESCAP-SYB2008.pdf>.

University of Vermont. Environmental Safety Facility. Department of Risk Management. [Citado 2009 May 10]. Disponible en: <http://esf.uvm.edu/index.html>.

US Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, National Center for Statistics and Analysis. Traffic Safety Facts 2001: Occupant Protection. Report No. DOT HS 809 474. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration; 2002.

Vallaso S, Smart D, Sanson A, Harrison W, Harris A, Cockfield S, et al. Risky driving among young drivers: trends, precursors and correlates. Acc Anal Prev. 2007; 39: 444 – 58.

Vassallo S, Smart D, Sanson A, Cockfield S, Harris A, McIntyre A, Harrison W. Risky driving among young Australian drivers II: Co-occurrence with other problem behaviors. *Acc Anal Prev.* 2008; 40: 376 - 86.

Van Beeck EF, Borsboom GJ, Mackenbach JP. Economic development and traffic accident mortality in the industrialized world, 1962-1990. *Int J Epidemiol.* 2000 Jun; 29 (3): 503 - 509.

Van den Bossche G. Macro Models in Traffic Safety and the DRAG Family: Literature Review. 2003. [Citado 2009 Nov 12]. Disponible en: http://www.eajd.net/sourcepdf/AJD78%20Van%20den%20Bossche%20%20Wets%20DRAG%20Models%20Literature%20Review%20Steunpunt%20rapport_RA-2003-08.pdf.

Victoria Transport Policy Institute. Transportation cost and benefit analysis II- Safety and Health Costs.2009. [Citado 2009 Ago 12]. Disponible en: <http://www.vtpi.org/tca>.

Villalbí JR, Perez C. Evaluation of regulatory policies: the prevention of traffic accidents in Spain. *Gac Sanit.* 2006 Mar; 20 Suppl 1: 79 - 87.

Vlakveld WP. (2004) New policy proposals for novice drivers in the Netherlands. *Proc. Behavioural Research in Road Safety: Fourteenth Seminar*, 194 – 204.

Vorko-Jovic A. Macro model prediction of elderly people's injury and death in road traffic in Croatia. *Accid Anal & Prev.* 1992; 4 (6): 667 – 72.

Wacolder S. When measurement errors correlate with truth: surprising effects of non-differential misclassification. *Epidemiology.* 1995; 6: 157 – 61.

Wakefield J. Ecologic studies revisited. *Annu Rev Public Health.* 2008; 29: 75 - 90.

Waller PF, Elliot MR, Shope JT, Ragnathan TE, Little RJA. Changes in young adult offense and crash patterns over time. *Accid Anal Prev.* 2000; 33: 117 - 128.

Walsh JM, Verstraete AG, Huestis MA, Morland J. Guidelines for research on drugged driving. *Addiction.* 2008 Aug; 103 (8): 1258 - 1268.

Walshe DJ, Lewis EJ, Kim SI, O'Sullivan K, Wiederhold BK. Exploring the use of computer games and virtual reality in the exposure therapy for fear of driving following a motor vehicle accident. *Cyber Psychology and Behavior.* 2003; 99: 432 – 42.

Wasielewski P. Speed as a measure of driver risk: Observed speeds versus driver and vehicle characteristics. *Accid Anal Prev.* 1982; 16: 89 - 103.

White WT. Does periodic vehicle inspection prevent accidents? *Accid Anal Prev.* 1986; 18 (1): 51 – 62.

Wickends CM, Toplak ME, Wiesenthanl DL. Cognitive failures as predictors of driving errors, lapses and violations. *Accid Anal Prev.* 2008; 40: 1223 – 33.

Williams AF. The compelling case for graduated licensing. *J Safety Res* 2003a; 34: 3 – 4.

Williams AF, McCartt AT, Geary L. Seatbelt use by high school students. *Inj Prev.* 2003b; 9 (1): 25 - 8.

Winter JCF, Dodou D. The driver Behaviour Questionnaire as a predictor of accident: A meta-analysis. *Journal of Safety Research.* 2010; 41: 468 – 70.

Xie C, Parker D, A social psychological approach to driving violations in two Chinese cities. *Transportation Research.* 2002; 5: 293 – 308.

Yannis G et al. 2005. State of the Art Report on Risk and Exposure Data. Deliverable 2.1 of the EU FP6 project SafetyNet, 2005.

Yee, B., Campbell, A., Beasley, R., Neill, A., 2002. Sleep disorders: a potential role in New Zealand motor vehicle accidents. *Internal Med. J.* 32, 297 – 304.

Young, T., Blustein, J., Finn, L., Palta, M., 1997. Sleep-disordered breathing and motor vehicle accidents in a population-based sample of employed adults. *Sleep* 20 (8), 608 – 13.

Zador PL, Krawchuk SA, Voas RB. Alcohol-related relative risk of driver fatalities and driver involvement in fatal crashes in relation to driver age and gender: an update using 1996 data. *J Stud Alcohol.* 2000 May; 61 (3): 387 - 95.

Zambon F, Fedeli U, Marchesan M, Schievano E, Ferro A, Spolaore P. Seat belt use among rear passengers: validity of self-reported versus observational measures. *BMC Public Health.* 2008 Jul 9; 8: 233.

Zwerling C, Peek-Asa C, Whitten PS, Choi SW, Sprince NL, Jones MP. Fatal motor vehicle crashes in rural and urban areas: decomposing rates into contributing factors. *Injury Prevention.* 2005; 11: 24 - 28.

Zhang J, Fraser S, Lindsay J, Clarke K, Mao Y. Age-specific patterns of factors related to fatal motor vehicle traffic crashes: focus on young and elderly drivers. *Public Health*. 1998; 112: 289 – 95.

X. INDICE DE TABLAS

X. ÍNDICE DE TABLES / TABLES INDEX

I. INTRODUCCIÓN

Tabla 1	Factores de conversión aplicados en España para estimar la mortalidad por accidente de tráfico a 30 días (%)	27
Tabla 2	Costes de los accidentes de tráfico por regiones del mundo (en billones de dólares US)	45
Tabla 3	Modelos Causales de Accidentes	49
Tabla 4	Matriz de fases y factores implicados en los accidentes de tráfico	52

VII. TABLES

Table 1	Distribution of students according to socio-demographic variables	165
Table 2	Distribution of students according to intensity of exposure and type of road users	166
Table 3	Front, rear seatbelt and helmet use on highway and in city by the total of students	167
Table 4	Students who have suffered an accident in the last year	167
Table 5	Distributions of students who have suffered an accident according to the last accident associated variables	168
Table 6	Students distribution according to “driving a motor vehicle” and “making mistakes in the questionnaire”	169
Table 7	Distribution of cyclist according to socio-demographic variables	170
Table 8	Distribution of cyclists according to intensity of exposure	170
Table 9	Safety devices used by cyclists	171
Table 10	Motorcycle or car driver’s perceived speed and perceived driving quality	172
Table 11	Risky driving circumstances incurred in the last month by car or motorcycle drivers	172
Table 12	Number of risky driving circumstances in which motorcycle or car drivers were involved in last month	173
Table 13	Distribution of motorcycle drivers according to socio-demographic variables	174
Table 14	Distribution of motorcycle drivers according to intensity of exposure and type of road users	175
Table 15	Seatbelt and helmet use by motorcycle drivers	176
Table 16	Duration of the motorcycle driving license	177
Table 17	Speed and driving quality perceived by motorcycle drivers	177
Table 18	Number of risky driving circumstances in which motorcycle drivers were involved in last month	177
Table 19	Motorcycle drivers who have suffered an accident in the last year	178
Table 20	Distributions of motorcycle drivers who have suffered an accident according to the last accident associated variables	178
Table 21	Factorial analysis of the driving circumstances	179
Table 22	Cronbach alpha coefficients and item-scale correlations corrected for each dimensions	180
Table 23	Factorial analysis without driving circumstances C7, C12, C19 and C21	181
Table 24	Cronbach alpha coefficients and item-scale correlations corrected for each dimensions without driving circumstances C7, C12, C19 and C21	182
Table 25	First subscale obtained by the Mokken method	183

Indice de tablas

Table 26	Second subscale obtained by the Mokken method	184
Table 27	Two scales consistence obtained by the Mokken method	185
Table 28	Distribution of car drivers according to socio-demographic variables	186
Table 29	Distribution of car drivers according to intensity of exposure and type of road users	187
Table 30	Seat belt use by car drivers on highway and in city	188
Table 31	Duration of the car drivers driving license	189
Table 32	Car driver's perceived speed and perceived quality	189
Table 33	Risky driving circumstances in last month	190
Table 34	Number of risky driving circumstances in which car drivers were involved in last month	190
Table 35	Car drivers who have suffered an accident in the last year	191
Table 36	Distributions of car drivers who have suffered an accident according to the last accident associated variables	191
Table 37	Distribution of drivers according to intensity of exposure and type of road users by gender	192
Table 38	Seat belt use by car drivers on highway and in city by gender	194
Table 39	Duration of the drivers driving license by gender	195
Table 40	Driver's perceived speed and perceived quality by gender	195
Table 41	Risky driving circumstances in last month by gender	196
Table 42	Index scores obtained in the original factor analysis and Mokken by gender	196
Table 43	Number of risky driving circumstances in last month by gender	197
Table 44	Drivers who have suffered an accident in the last year by gender	197
Table 45	Distributions of drivers who have suffered an accident according to the last accident associated variables by gender	198
Table 46	Distribution of drivers according to the mistakes made in the questionnaire by gender	198
Table 47	Study variables distribution according to make mistakes in the questionnaire	199
Table 48	Logistic regression: association between intensity of exposure and have suffered an accident in last year	201
Table 49	Multinomial logistic regression: association between perceived speed and perceived quality as a driver	201
Table 50	Logistic regression: association between perceived speed and perceived quality and not use seat belt always on highway and in city	202
Table 51	Logistic regression: association between to be involved in different driving circumstances and perceived speed	203
Table 52	Logistic regression: association between to be involved in different driving circumstances and perceived quality	204

Table 53	Association between perceived speed and perceived quality and factorial and Mokken analysis subscales	205
Table 54	Logistic regression: association between to be involved in different driving circumstances and seat belt use	206
Table 55	Multinomial logistic regression: association between perceived speed and perceived quality and intensity of exposure	207
Table 56	Logistic regression: association between not use always seat belt and intensity of exposure	208
Table 57	Logistic regression: association between to be involved in each driving circumstances and intensity of exposure	209
Table 58	Multiple lineal regression: association between each score subscale from factorial and Mokken analysis and level of exposure	210
Table 59a	Logistic regression: association between perceived speed and perceived quality and to have suffered an accident	211
Table 59b	Logistic regression: association between to have suffered an accident and seat belt use	211
Table 59c	Logistic regression: association between to have suffered an accident and to be involved in each driving circumstances in last month	212
Table 59d	Logistic regression: association between to have suffered an accident and number of driving circumstances in last month	212
Table 59e	Bivariate logistic regression. Effect of each subscale score from factorial and Mokken analysis on the frequency of accident	213
Table 60	Logistic regression: association between gender and license duration as a car driver	213
Table 61	Multinomial logistic regression: association between intensity of exposure and age, gender and license duration as a car driver	214
Table 62	Multinomial logistic regression: association between perceived speed and age, gender and license duration as a car driver	215
Table 63	Multinomial logistic regression: association between perceive quality and age, gender and license duration as a car driver	216
Table 64	Logistic regression: association between not use seat belt and age, gender and license duration as a car driver	217
Table 65	Logistic regression: association between gender and to be involved in each driving circumstances in last month	218
Table 66	Logistic regression: association between to be involved in each driving circumstance in last month and age	219
Table 67	Logistic regression: association between to be involved in each driving circumstance in last month and license duration	220
Table 68	Multiple linear regression: association between average of driving circumstances in last month according to age, gender and license...	221
Table 69	Simple lineal regression: effect of female gender on subscales scores from factorial and the Mokken analysis	221
Table 70	Simple lineal regression: effect of age on subscales scores from factorial and Mokken	222
Table 71	Simple lineal regression: effect of license duration on subscales scores from factorial	222

	and Mokken	
Table 72	Logistic regression: association between to have suffered an accident according to age, gender and license duration as a car	223
Table 73	Multinomial logistic regression: adjusted association between intensity of exposure, gender, age and license duration	223
Table 74	Multinomial logistic regression: adjusted association between perceived speed intensity of exposure, gender, age and license duration	224
Table 75	Multinomial logistic regression: adjusted association between perceived quality, intensity of exposure, gender, age and license duration	224
Table 76	Logistic regression: adjusted association between not use always seat belt, exposure, gender, age, license duration, perceived speed...	225
Table 77	Logistic regression: adjusted association between to be involved in environmental driving circumstances, exposure, gender, age, license duration...	226
Table 78	Logistic regression: adjusted association between being involved in distracting driving circumstances, exposure, gender, age, license duration...	227
Table 79	Logistic regression: adjusted association between being involved in fatigue and sleepiness driving circumstances, exposure, gender, age, license...	228
Table 80	Logistic regression: adjusted association between being involved in offenders driving circumstances, exposure, gender, age, license duration...	229
Table 81	Logistic regression: adjusted association between being involved in aggressiveness driving circumstances, exposure, gender, age, license...	230
Table 82	Logistic regression: adjusted association between being involved in drug use driving circumstances, exposure, gender, age, license duration...	231
Table 83	Logistic regression: adjusted association between being involved in speed and seat belt use driving circumstances, exposure, gender, age, license...	232
Table 84	Multiple linear regression: adjusted association between number of driving circumstance, exposure, gender, age, license duration, perceived speed...	233
Table 85	Multiple regression models for each one of the subscales derived from factorial analysis	234
Table 86	Multiple regression models for each one of the subscales derived from Mokken analysis	235
Table 87	Logistic regression: adjusted association between to have an accident gender, age, license duration and intensity of exposure	235
Table 88	Logistic regression: crude and adjusted association between to have suffered an accident + intermediate + confounding variables and intermediate...	236
Table 89	Logistic regression step way: association between have suffered an accident and retained circumstances by the model	237
Table 90	Logistic regression adjusted association between to have suffered an accident, retained circumstances by the model and confounding + intermediate...	237
Table 91	Logistic regression: adjusted association between to have suffered an accident, confounding and intermediate variables, intensity of exposure	238

Table 92	Logistic regression to suffer an accident. Subscales effect from factorial and Mokken analysis	239
Table 93	Cross-sectional study distribution variables according to drivers' intention to participate in follow-up study	240
Table 94	Variables distribution in the drivers 'cohort	242
Table 95	Baseline intensity of exposure and intensity of exposure one year later	244
Table 96	Baseline perceived speed and perceived speed one year later	245
Table 97	Baseline perceived quality and perceived quality one year later	245
Table 98	Involved drivers in baseline driving circumstances and involved drivers in driving circumstances one year later	246
Table 99	Baseline exposure, exposure one year later and changes in exposure by gender	247
Table 100	Baseline perceived speed and quality, one year later and their changes by gender	247
Table 101	Association between baseline scores and scores one year later in each driving circumstance by gender	248
Table 102	Association between baseline exposure, exposure one year later and her changes according to age	251
Table 103	Association between perceived speed and perceived quality (baseline, one year later and their changes) according to age	252
Table 104	Association between scores in each driving circumstance (baseline, one year later and their changes) according to age	253
Table 105	Association between baseline exposure, exposure one year later and her changes according to license duration	256
Table 106	Association between perceived speed and perceived quality (baseline, one year later and their changes) according to license duration	257
Table 107	Association between scores in each driving circumstance (baseline, one year later and their changes) according to license	258
Table 108	Logistic regression: association between baseline exposure and perceived speed and perceived quality (Baseline and one year later)	262
Table 109	Association between baseline exposure and perceived speed and perceived quality changes	263
Table 110	Association between exposure changes and perceived speed and quality one year later	263
Table 111	Association between baseline exposure and driving circumstances (baseline and one year later)	264
Table 112	Association between baseline exposure and driving circumstances changes	265
Table 113	Association between exposure changes and changes in each driving circumstance	268
Table 114	Association between baseline perceived speed and exposure one year later	270
Table 115	Association between baseline perceived speed and exposure changes	270

Table 116	Association between baseline perceived speed and driving circumstances one year later	271
Table 117	Association between baseline perceived speed and driving circumstances changes in last year	272
Table 118	Association between baseline perceived quality and exposure one year later	274
Table 119	Association between baseline perceived quality and exposure changes	274
Table 120	Association between baseline perceived quality and driving circumstances one year later	275
Table 121	Association between baseline perceived quality and driving circumstances changes in last year	276
Table 122	Association between exposure one year later and to be involved in baselines driving circumstances	278
Table 123	Association between exposure one year later and driving circumstances changes	280
Table 124	Association between baseline driving circumstances and perceived speed one year later	282
Table 125	Association between to be involved in baseline circumstances and perceived quality one year later	283
Table 126	Logistic regression: adjusted association between exposure one year later, baseline exposure and some driving circumstances	283
Table 127	Logistic regression: adjusted association between exposure one year later and number of baseline driving circumstances	284
Table 128	Logistic regression: adjusted association between exposure one year later, baseline exposure and confounding variables	284
Table 129	Logistic regression: adjusted association between exposure one year later, baseline exposure, confounding variables and some driving circumstances	284
Table 130	Logistic regression: adjusted association between exposure one year later, baseline exposure, confounding variables and number of baseline...	285
Table 131	Logistic regression: adjusted association between exposure one year later, baseline exposure, confounding variables, some driving circumstances...	285
Table 132	Logistic regression: adjusted association between exposure one year later, baseline exposure, confounding variables, number of baseline driving...	286
Table 133	Logistic regression: adjusted association between exposure one year later, baseline exposure, gender, some driving circumstances and perceived speed	286
Table 134	Logistic regression: adjusted association between perceived speed one year later, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed...	287
Table 135	Logistic regression: adjusted association between perceived quality one year later, baseline exposure, confounding variables and baseline perceived quality	287
Table 136	Logistic regression: adjusted association between C1 one year later, baseline C1, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed...	288

Table 137	Logistic regression: adjusted association between C2 one year later, baseline C2, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed...	289
Table 138	Logistic regression: adjusted association between C3 one year later, baseline C3, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed...	290
Table 139	Logistic regression: adjusted association between C4 one year later, baseline C4, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed...	291
Table 140	Logistic regression: adjusted association between C5 one year later, baseline C5, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed...	292
Table 141	Logistic regression: adjusted association between C6 one year later, baseline C6, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed...	293
Table 142	Logistic regression: adjusted association between C8 one year later, baseline C8, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed...	294
Table 143	Logistic regression: adjusted association between C9 one year later, baseline C9, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived speed...	295
Table 144	Logistic regression: adjusted association between C10 one year later, baseline C10, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived...	296
Table 145	Logistic regression: adjusted association between C13 one year later, baseline C13, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived ...	297
Table 146	Logistic regression: adjusted association between C18 one year later, baseline C18, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived ...	298
Table 147	Logistic regression: adjusted association between C19 one year later, baseline C19, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived...	299
Table 148	Logistic regression: adjusted association between C20 one year later, baseline C20, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived ...	300
Table 149	Logistic regression: adjusted association between C22 one year later, baseline C22, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived...	301
Table 150	Logistic regression: adjusted association between C23 one year later, baseline C23, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived...	302
Table 151	Logistic regression: adjusted association between C24 one year later, baseline C24, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived...	303
Table 152	Logistic regression: adjusted association between C25 one year later, baseline C25, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived...	304
Table 153	Logistic regression: adjusted association between C26 one year later, baseline C26, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived...	305
Table 154	Logistic regression: adjusted association between C27 one year later, baseline C27, baseline exposure, confounding variables, baseline perceived...	306
Table 155	Multiple lineal regression: adjusted association between number of driving circumstances one year later, baseline exposure, confounding variables...	307
Table 156	Multiple lineal regression: adjusted association between number of driving circumstances one year later, baseline exposure, counfunding variables...	307

XI. INDICE DE FIGURAS

XI. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Elementos de estudio en la epidemiología de los accidentes de tráfico	29
Figura 2	Parque de vehículos y número de conductores en España por 1000 habitantes, 1980-2009	34
Figura 3	Número de accidentes por cada 1000 vehículos a motor en diferentes países del mundo, 2004	35
Figura 4	Evolución del número de accidentes, muertes y lesionados por AT en la Unión Europea (1991-2008)	35
Figura 5	Evolución de la accidentalidad, lesividad y mortalidad por tráfico desde 1994 – 2004 en países de la UNECE, Europa y Norte América	40
Figura 6	Distribución de muertes por LCT por grupos de edad y sexo en Europa 2005	42
Figura 7	Accidentes de tráfico fatales por 100.000 habitantes en 2008	43
Figura 8	Coste de las muertes por LCT en algunos países 2002	46
Figura 9	Importancia relativa de las diferentes componentes del coste económico total de los accidentes de circulación en España.	47
Figura 10	Pirámide Causal de las LCT	54
Figura 11	Cadena causal de las LCT	56
Figura 12	Conductores implicados en accidente fatal por edad y género	61
Figura 13	Relación entre el PIB de diferentes países y su tasa de mortalidad por LCT	78
Figura 14	The Manchester Driver Behaviour Questionnaire	85
Figura 15	Versión Española del Diver Behaviour Questionnaire (DBQ)	90
Figura 16	Diagram for the students monitoring in the cohort study	107
Figura 17	DAG designed for represent the causal relationships between the main variables of the causal chain of crash-related injuries	121
Figura 18	DAG designed for display the causal associations of the main variables and the intermediate variables	121
Figura 19	DAG showing the associations between intermediate variables	122
Figura 20	DAG presenting the hypothesized effects of age, sex and years in possession of a driving license	123
Figura 21	DAG showing the hypothesized associations between the variables included in the follow-up study	126

XII. GLOSARIO DE ABREVIATURAS

XII. GLOSARIO DE ABREVIATURAS

AT = *Accidente de Tráfico.*

BADDS = *Behaviour and Attitudes Driving and Drinking Scale.*

CARE = *Community Road Accident Database.*

CEE = *Comisión Económica Europea.*

DGT = *Dirección General de Tráfico.*

FESVIAL = *Fundación Española para la Seguridad Vial.*

DAG = *Directed Acyclic Graphs.*

DAS = *Driving Anger Scale.*

DBI = *Driver Behaviour Inventory.*

DBQ = *Driver Behaviour Questionnaire.*

DBRSQ = *Driving Behaviour and Road Safety Questionnaire 2001.*

DBS = *Driving Behaviour Survey.*

DHQ = *Driving Habits Questionnaire.*

DSDS = *Driver Social Desirability Scale.*

FDY = *Fear of Driving Inventory.*

INE = *Instituto Nacional de Estadística.*

INTRAS = *Instituto de Tráfico y Seguridad Vial de la Universidad de Valencia.*

IRTAD = *International Traffic Safety Data and Analysis Group.*

LCT = *Lesiones Consecuencia del Tráfico.*

NHTSA = *National Highway National Traffic Administration.*

OCDE = *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.*

PIB = *Producto Interior Bruto.*

RACC = *Real Club del Automóvil de Cataluña.*

SBQ = *Safety Behaviour Questionnaire.*

UE = *Unión Europea.*

UNECE = *United Nations Economic Commissions for Europe.*

VDRM = *Vehículos de Dos Ruedas a Motor.*

YDAS = *Young Driver Attitude Scale.*

XIII. ANEXOS Y PUBLICACIONES
