

ORIGINAL

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN CUESTIONARIO SOBRE PATRONES DE CONDUCCIÓN DE RIESGO EN JÓVENES

Eladio Jiménez Mejías (1,2), Juan de Dios Luna del Castillo (3), Carmen Amezcua Prieto (1,2), María Carmen Olvera Porcel (1,2), Pablo Lardelli Claret (1,2) y José Juan Jiménez Moleón (1,2)

- (1) Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad de Granada.
(2) CIBER de Epidemiología y Salud Pública. CIBERESP.
(3) Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Facultad de Medicina. Universidad de Granada.

RESUMEN

Fundamentos: Las Lesiones por Tráfico continúan siendo un importante problema de Salud Pública en población joven. A pesar de ello, no existen en nuestro país cuestionarios idóneos para la investigación epidemiológica de este problema. El objetivo del presente trabajo fue diseñar y validar un cuestionario orientado a explorar la frecuencia de implicación en circunstancias de conducción teóricamente asociadas con la accidentalidad por tráfico en población universitaria.

Métodos: Se aplicó un cuestionario autoadministrado (MATCA: movilidad, accidentalidad por tráfico y circunstancias asociadas) a 1597 jóvenes alumnos de grado de la Universidad de Granada, entre los años 2007 y 2010, que recogía información, entre otras variables, sobre la exposición, la accidentalidad y la implicación en 28 circunstancias de conducción. Para su diseño se realizó una extensa revisión de la literatura al respecto y se contó con el juicio de un panel de cinco expertos. Aplicando el coeficiente de correlación tetracórico, se realizó un análisis factorial. La consistencia interna se valoró mediante el coeficiente alfa de Cronbach. Finalmente, se valoró la asociación cruda y ajustada de cada factor identificado con la odds de haber sufrido un accidente.

Resultados: Tras descartar 8 circunstancias, las restantes se agruparon en tres factores: el primero incluyó diez circunstancias de elevada prevalencia y explicó el 31,9% de la variabilidad total. Los otros dos factores, incluyeron cinco circunstancias cada uno que explicaron respectivamente, el 15,2% y el 12,5% de la variabilidad. Los coeficientes alfa de Cronbach oscilaron entre 0,816 y 0,553. Cuando se ajustó por la edad, el sexo, los años de antigüedad del permiso y la intensidad de exposición, la puntuación más fuertemente asociada a la accidentalidad fue la del primer factor (OR=1,51; IC95% 1,25-1,85).

Conclusiones: La versión final (20 circunstancias), identificó tres factores asociados a una mayor accidentalidad entre jóvenes conductores. El primero integró, entre otras, la velocidad excesiva y conducir con sueño o cansancio, y fue el más estrechamente asociado a la accidentalidad en el análisis ajustado. El segundo agrupó las circunstancias relacionadas con la comisión de infracciones y el tercero incluyó la conducción bajo los efectos del alcohol, el no uso siempre del cinturón y las distracciones.

Palabras clave: Conductor de automóviles. Comportamientos peligrosos. Escalas. Cuestionarios. Accidentes de tráfico.

Correspondencia

Eladio Jiménez Mejías
Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública
Facultad de Medicina. Universidad de Granada
Avda. de Madrid 11
18071 Granada | España
eladiojimenez@ugr.es

ABSTRACT

Design and Validation of a Questionnaire Exploring Risky-driving Patterns in Young Drivers

Background: Traffic injuries are a major public health problem, especially among young people. However, we have not found any useful questionnaire designed in our country for the epidemiological research in this field. The objective of this study was to design and validate an easy and quickly-to-fill questionnaire aimed to collect information on how frequently university car drivers report to be involved in driving circumstances theoretically related to traffic crashes.

Methods: Between 2007 and 2010, a total of 1597 young undergraduate students at the University of Granada answered a self-administered questionnaire collecting information about exposure, accidents and involvement in 28 different driving circumstances. For designing this questionnaire, an extensive literature review was carried out and the opinions of five experts in a panel were also taken into account. By applying the tetracoric correlation coefficient, we conducted a factor analysis. Internal consistency was assessed using Cronbach's alpha coefficient. Finally, we evaluated the crude and adjusted association of each identified factor with the odds for having suffered an accident.

Results: After excluding 8 circumstances, the remaining ones were grouped into three factors: the first one included ten high-prevalence circumstances and explained 31.9% of the total variability. Meanwhile, the other two factors included five circumstances each one which respectively explained 15.2% and 12.5% of the variability. Cronbach's alpha coefficients ranged between 0.816 and 0.553. When adjustments according age, sex, years in possession of the driving license and intensity of exposure were made, the first factor obtained the score more strongly associated with the accident rate (OR = 1.51; CI95%: 1.25-1.85).

Conclusions: The final version (20 circumstances) identified three factors related to higher accident rates among the young drivers. The first one integrated, among other circumstances, the excessive speed and driving while sleepy or tired and it was the most closely associated with the accident rate in the adjusted analysis. The second factor included, among others, the commission of driving offences, and the third one included driving under the influence of alcohol, not always wearing the seat belt and distractions.

Key words: Automobile driving. Behavior dangerous. Scales. Questionnaires. Traffic accident.

INTRODUCCIÓN

Las lesiones por tráfico constituyen un problema de Salud Pública de primera magnitud por su elevada morbimortalidad y costes asociados, en especial en población joven, en la que representan la primera causa de mortalidad a nivel mundial entre los 15 a 29 años^{1,2}. España no es una excepción, en nuestro país las lesiones por tráfico son la primera causa de mortalidad en varones de 15 a 34 y en mujeres de 15 a 29 años de edad³.

Entre los factores que justifican el exceso de accidentalidad por tráfico en población joven se ha referido reiteradamente la elevada frecuencia con que estos conductores se implican en conductas de alto riesgo, tales como el exceso de velocidad, el consumo de alcohol y otras drogas o la conducción nocturna, entre otros⁴⁻⁶, conductas a su vez ligadas a la inexperiencia y a la falta de percepción del riesgo⁷⁻⁹.

En la bibliografía internacional son numerosos los estudios que, mediante el empleo de cuestionarios, han explorado la frecuencia de implicación de los conductores jóvenes en tales conductas de riesgo¹⁰⁻¹⁷ con distintos propósitos: estudiar su prevalencia, su asociación con la accidentalidad, las diferencias en tales conductas por sexo, edad o nivel socioeconómico, etc.¹⁸⁻²⁰. Sin embargo, una revisión de dicha bibliografía²¹ pone de manifiesto algunas limitaciones:

- En primer lugar, son en general cuestionarios excesivamente largos y complejos: la mayoría contiene un elevado número de ítems (entre 70 a 50 en aquellos que se recoge información sobre diferentes dimensiones de riesgo). Además, las escalas de puntuación son complejas y con frecuencia diferentes para cada una de las dimensiones exploradas.

- Son difíciles de utilizar de forma repetida para el seguimiento de cohortes de conductores debido a que, en su mayoría, no han sido diseñados con este fin y se formulan cuestiones sobre conductas no siempre fáciles de recordar trascurrido un tiempo, por ejemplo determinados tipos de lapsus o errores al volante.

- Se ha prestado una escasa atención a la información sobre exposición (Km/año recorridos): tan sólo en 3 de los 21 cuestionarios publicados desde 1989 hasta la fecha, se contempla esta. Así por ejemplo, el *Driving Behaviour Questionnaire* (DBQ)¹¹, el más ampliamente utilizado en todo el mundo, no incluye entre sus ítems información sobre exposición ni sobre accidentalidad.

- Por último, el único cuestionario validado en nuestro país sobre conductas de riesgo en conductores de turismo ha sido el DBQ. Sin embargo, a las limitaciones ya comentadas se añade que su validación no se hizo en población joven²².

El objetivo de este trabajo fue diseñar y validar un instrumento (cuestionario MAT-CA: movilidad, accidentalidad por tráfico y circunstancias asociadas) que soslayara todas las limitaciones anteriores, es decir, que fuese rápido y sencillo de cumplimentar, con cuestiones fáciles de recordar y que explorara todas las dimensiones ligadas a la exposición y la accidentalidad.

SUJETOS Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal. La muestra inicial de estudio fueron los alumnos matriculados en asignaturas de grado impartidas por el Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Granada durante los cursos académicos 2007-2008, 2008-2009 y 2009-2010, que acudieron a clase durante las primeras dos semanas lectivas (período en el que se entregó el cuestionario), y que aceptaron completarlo después de haber sido informa-

dos sobre los objetivos del estudio y los contenidos del cuestionario.

El cuestionario, suministrado durante la clase para ser cumplimentado al final de ésta o ser entregado al día siguiente, se presenta en el anexo 1. Dicho cuestionario constó de cinco apartados: datos sociodemográficos, valoración de la intensidad de exposición en el año anterior (medida en km/año, categorizados en: <500, 500-999, 1 000 - 4 999, 5 000 - 9 999, 10 000 - 19 999, 20 000 - 29 999; 30 000 - 50 000 y >50 000), frecuencia de uso de dispositivos de protección (cinturón y casco) en los seis meses anteriores (nunca, a veces, a menudo, casi siempre o siempre), implicación en accidentes de tráfico durante el año anterior (especificando, en su caso, número y diversas características del último accidente sufrido) y la edad de obtención del permiso para conductores de vehículos a motor (de coche o moto), dos preguntas sobre su calidad como conductor y su velocidad de conducción percibida y un conjunto de 28 preguntas de respuesta dicotómica, presentadas en forma de matriz (anexo 1), que hacían referencia a otras tantas circunstancias relacionadas con la conducción, potencialmente asociadas a la accidentalidad. Se pidió al encuestado que marcara aquellas circunstancias en las que incurrió durante el mes anterior, las cuales se seleccionaron inicialmente a partir de una revisión bibliográfica de los cuestionarios previamente publicados²¹. Posteriormente, un panel formado por cinco expertos seleccionó las 28 circunstancias finalmente incluidas en el cuestionario. Un primer borrador del cuestionario fue pasado a miembros del Departamento y a una promoción de 97 estudiantes de posgrado y residentes del Hospital Clínico de Granada, a fin de comprobar su comprensión y el tiempo de cumplimentación (media de 8 minutos), así como para validar la medición de la intensidad de exposición (mediante su comparación con las respuestas dadas a una versión modificada para población joven del Driving Habits Questionnaire, original-

mente propuesto por Owsley et al. para población anciana²³ (datos no mostrados). Además, para el diseño de este último ítem, se tuvieron en cuenta los puntos de corte que sobre las diferentes intensidades de exposición aparecen recogidos en el cuestionario de la cohorte SUN²⁴, adaptándolos a nuestra población.

A lo largo de los tres años académicos se recogieron un total de 1.597 cuestionarios, pero el estudio de validación se restringió sólo a los alumnos que refirieron haber conducido un turismo en el año anterior a la encuesta. Para dicho estudio, en primer lugar, se excluyeron tres circunstancias: dos de ellas por hacer referencia a la implicación de los encuestados en accidentes de tráfico, con y sin víctimas, durante el mes anterior (pues fueron ítems relacionados con la variable de respuesta, de cara a valorar la validez de criterio) y una tercera (llevar pasajeros sin cinturón o casco) porque se formuló de forma diferente en el cuestionario suministrado en el primer curso académico. A partir de las 25 circunstancias restantes, el análisis se realizó en la siguiente secuencia:

- **Análisis preliminar de las respuestas dadas a cada ítem.** Se valoró la prevalencia de respuestas positivas a cada ítem, así como su fuerza de asociación cruda con haber sufrido un accidente de tráfico el año anterior a la encuesta, mediante el cálculo de su correspondiente odds ratio cruda, y su intervalo de confianza al 95%.

- **Análisis de la estructura interna del conjunto de circunstancias** (validez de contenido): en primer lugar, y a fin de poder aplicar un análisis factorial, se eliminaron las tres circunstancias con una frecuencia de declaración inferior al 5% (conducir después de haber consumido drogas, la policía me ha puesto una multa y conducir con síntomas de embriaguez), pues el análisis factorial puede detectar relaciones entre ítems simplemente por la similitud en su distribu-

ción de frecuencias, especialmente para frecuencias demasiado bajas²⁵. Posteriormente, y puesto que los ítems fueron variables dicotómicas, se aplicó el coeficiente de correlación tetracórico para obtener la matriz de correlaciones entre los 22 ítems, forzando que la matriz fuera definida positiva (condición indispensable para la aplicación del análisis factorial)²⁶. Esta estrategia se adecúa bien a variables binarias, que pueden ser consideradas como variables dicotomizadas procedentes de una variable aleatoria normal no observable.

A partir de la matriz resultante, se llevó a cabo un análisis factorial con extracción de factores por el método de componentes principales aplicando el análisis paralelo de Horn^{27,28}. El número de componentes principales resultante fue de tres. Extraídos estos, se eliminaron las dos circunstancias que poseían comunalidades inferiores a 0,40 en la estructura factorial (un acompañante me ha dicho que corro mucho y discutir con otros conductores). Posteriormente, se aplicó una rotación varimax, al objeto de hacer interpretables los factores extraídos, manteniendo su independencia. Para cada factor se construyó su correspondiente índice a partir de la suma de los ítems incluidos en él. La consistencia de los factores se valoró mediante el coeficiente de correlación ítem-escala corregido. Finalmente, se calculó el coeficiente alfa de Cronbach para cada índice, con y sin la extracción de cada ítem en su correspondiente factor.

- **Estudio de la validez de criterio.** Se construyeron modelos de regresión logística tomando como variable dependiente haber sufrido un accidente de tráfico el año anterior. Como variables independientes se consideraron alternativamente la suma de todos los ítems del cuestionario (excluyendo los cinco antes citados) y la puntuación obtenida para cada factor. Se construyeron modelos crudos y ajustados por la edad, el sexo, los años de antigüedad del permiso de conducir y la intensidad de exposición. El análisis

se realizó con el paquete estadístico Stata (versión 11.0).

RESULTADOS

Para el presente estudio, de los 1.597 alumnos, se seleccionaron sólo los 1.114 (69,8%) alumnos que refirieron haber conducido algún turismo en el año anterior a la encuesta (valores >0 para los km/año recorridos).

La tabla 1 muestra las características de los 1.114 conductores de turismo incluidos en la muestra final de estudio. El 73,1% fueron mujeres y sus edades media y mediana fueron de 23,3 y 23 años respectivamente (el 73,7% tenía entre 20 y 24 años). Con respecto a la intensidad de exposición, la mayor proporción de conductores se concentró en los estratos inferiores a 5.000 Km/año.

La tabla 2 muestra las 25 circunstancias analizadas, ordenadas de mayor a menor prevalencia de reporte. Esta varió desde el 79,4% para conducir de noche hasta el 2,2% para conducir después de haber consumido drogas. También se presenta para cada circunstancia su asociación cruda con haber sufrido un accidente el año anterior. Se obtuvieron odds ratios >1 para todos los ítems, salvo para el consumo de drogas, y estadísticamente significativas en todos los casos, salvo para las siguientes circunstancias: no respetar un paso de peatones, un acompañante me ha dicho que corro mucho, discutir con otros conductores, fumar mientras conduzco, adelantar por la derecha estando prohibido, conducir sin cinturón o sin casco, y haber recibido una multa. Finalmente, la tabla 2 también muestra las saturaciones de cada ítem (para valores superiores a 0,4) en los tres factores identificados tras la rotación varimax que explicaron el 60,0% de la varianza total. El factor 1 (F1) incluyó diez circunstancias y explicó el 31,9% de la variabilidad total. Por su par-

Tabla 1
Distribución de los conductores según edad, sexo, antigüedad del permiso e intensidad de exposición

| | Categorías | N | % Total | % Válido |
|--------------------------------|-------------|------|---------|----------|
| Edad | < = 20 | 182 | 16,3 | 17,6 |
| | 21 – 22 | 329 | 29,5 | 31,7 |
| | 23 – 24 | 323 | 28,9 | 31,2 |
| | > = 25 | 202 | 18,1 | 19,5 |
| | Desconocido | 78 | 7 | -- |
| | Total | 1114 | 100 | 100 |
| Sexo | Varón | 296 | 26,6 | 26,8 |
| | Mujer | 806 | 72,3 | 73,2 |
| | Desconocido | 12 | 1,1 | -- |
| | Total | 1114 | 100 | 100 |
| Antigüedad permiso de conducir | < =1 | 149 | 13,4 | 15,1 |
| | 2 – 3 | 381 | 34,2 | 38,6 |
| | 4 – 5 | 302 | 27,1 | 30,6 |
| | > = 6 | 154 | 13,8 | 15,6 |
| | Desconocido | 128 | 11,5 | -- |
| | Total | 1114 | 100 | 100 |
| Exposición | < 500 | 350 | 31,4 | -- |
| | 500 - 999 | 208 | 18,7 | -- |
| | 1000 - 4999 | 217 | 19,5 | -- |
| | > = 5000 | 339 | 30,4 | -- |
| | Total | 1114 | 100 | |

te, los otros dos factores (F2 y F3), incluyeron cinco circunstancias cada uno y explicaron el 15,2% y el 12,5% de la variabilidad, respectivamente.

En la tabla 3 se presentan los coeficientes alfa de Cronbach y las correlaciones ítem-test e ítem-resto corregidas para cada dimensión. El alfa de todo el cuestionario fue de 0,839. Los coeficientes de cada dimensión fueron de 0,815 para F1, 0,553 para F2 y 0,564 para F3.

Los modelos de regresión logística univariados (tabla 4) revelan que la puntuación obtenida para cada uno de los tres factores identificados se asoció positivamente con la odds de haber sufrido un accidente de tráfico. La odds ratio cruda más elevada se obtuvo para F2 (1,51). Sin embargo, cuando se ajustó por la edad, el sexo, los años de antigüedad del permiso y la intensidad de exposición, la puntuación más fuertemente asociada a la accidentalidad fue la de F1 (odds ratio=1,51), mientras que la de la de F3 dejó de asociarse con ella de forma significativa.

Tabla 2
Prevalencia de cada circunstancia de conducción explorada, asociación cruda con haber sufrido un accidente de tráfico y saturaciones factor-ítem de de cada una

| Circunstancias | % | Odds ratio cruda | IC 95% | Saturaciones del factor ítem | | |
|---|------|------------------|-------------|------------------------------|----------|----------|
| | | | | Factor 1 | Factor 2 | Factor 3 |
| Conducir de noche | 79,4 | 14,81 | 2,04-107,68 | 0,827 | | |
| Conducir solo | 78,5 | 3,64 | 1,03-10,16 | 0,834 | | |
| Conducir en autopista o autovía | 78,3 | 5,02 | 1,56-16,23 | 0,848 | | |
| Escuchar la radio y cambiar de emisora | 72,2 | 5,18 | 1,85-14,46 | 0,818 | | |
| Conducir con lluvia, nieve o niebla | 71,9 | 3,33 | 1,41-7,86 | 0,805 | | |
| Conducir por encima de la velocidad autorizada | 46,7 | 3,91 | 2,07-7,37 | 0,63 | | |
| Cambiar el CD mientras conduzco | 36,8 | 1,98 | 1,15-3,42 | 0,688 | | |
| No respetar un paso de peatones | 34 | 1,65 | 0,96-2,86 | | 0,572 | |
| Conducir y hablar por el móvil a la vez | 24,3 | 1,99 | 1,13-3,51 | | | 0,584 |
| Conducir con sueño | 21,4 | 4,51 | 2,60-7,82 | 0,632 | | |
| Conducir más de dos horas sin descansar | 20,6 | 3,23 | 1,85-5,61 | 0,659 | | |
| Me he distraído al volante | 18,8 | 2,2 | 1,22-3,94 | | 0,544 | |
| No respetar un semáforo | 17,6 | 2,41 | 1,34-4,33 | | 0,781 | |
| Comer mientras conduzco | 14,9 | 2,26 | 1,22-4,18 | | | 0,472 |
| Un acompañante me ha dicho que corro mucho | 14,8 | 1,3 | 0,64-2,63 | | | |
| Conducir después de haber consumido alcohol | 14,5 | 2,12 | 1,13-3,98 | | | 0,638 |
| Discutir con otros conductores | 13 | 1,52 | 0,75-3,09 | | | |
| No respetar una señal de STOP | 12,7 | 2,75 | 1,48-5,12 | | 0,69 | |
| Pitar al de delante en un ceda el paso o semáforo | 11,6 | 2,25 | 1,15-4,38 | 0,446 | | |
| Fumar mientras conduzco | 8,2 | 1,4 | 0,58-3,37 | | | 0,64 |
| Adelantar por la derecha estando prohibido | 6,6 | 1,78 | 0,74-4,31 | | 0,539 | |
| Conducir sin cinturón | 5,9 | 1,64 | 0,63-4,25 | | | 0,602 |
| Haber recibido una multa por la policía | 3,5 | 2,29 | 0,78-6,70 | | | |
| Conducir con síntomas de embriaguez | 2,4 | 3,53 | 1,18-10,60 | | | |
| Conducir después de haber consumido drogas | 2,2 | 0,79 | 0,11-6,01 | | | |

Tabla 3
Coefficientes alfa de Cronbach y correlaciones ítem-escala corregidas para cada una de las tres dimensiones identificadas en el análisis factorial

| DESCRIPCIÓN | Correlación ítem-test | Correlación ítem-resto | Alfa |
|--|-----------------------|------------------------|---------------|
| Factor 1 | | | 0,8149 |
| Conducir de noche | 0,6914 | 0,5964 | 0,788 |
| Velocidad | 0,6509 | 0,5182 | 0,7964 |
| Conducir con sueño | 0,5172 | 0,3878 | 0,8094 |
| Conducir solo | 0,7114 | 0,6193 | 0,7853 |
| Conducir con lluvia, nieve o niebla | 0,6971 | 0,5909 | 0,7874 |
| Conducir en autopista o autovía | 0,667 | 0,5644 | 0,7911 |
| Escuchar la radio y cambiar de emisora | 0,6819 | 0,5723 | 0,7896 |
| Cambiar CD | 0,5862 | 0,4441 | 0,8051 |
| No descansar | 0,5098 | 0,3816 | 0,8098 |
| Pitar al de delante | 0,3815 | 0,2698 | 0,8179 |
| Factor 2 | | | 0,5529 |
| No semáforo | 0,6794 | 0,418 | 0,4318 |
| No STOP | 0,5818 | 0,3288 | 0,491 |
| No paso peatonal | 0,6641 | 0,3055 | 0,5164 |
| Distracción | 0,6171 | 0,3212 | 0,4931 |
| Adelantar estando prohibido | 0,4341 | 0,2282 | 0,5422 |
| Factor 3 | | | 0,5639 |
| Alcohol | 0,6739 | 0,4052 | 0,457 |
| Móvil | 0,7429 | 0,4314 | 0,437 |
| No cinturón | 0,4206 | 0,2029 | 0,5648 |
| Fumar al volante | 0,4919 | 0,2471 | 0,5471 |
| Comer al volante | 0,6322 | 0,3412 | 0,4979 |

Tabla 4
Regresiones logísticas. Estimaciones de odds ratio crudas y ajustadas entre la accidentalidad y las puntuaciones obtenidas para todo el cuestionario y cada uno de sus factores

| Dimensiones | ORc1 | IC 95% | ORa2 | IC 95% | ORa3 | IC 95% |
|-------------|------|-------------|------|-----------|------|-----------|
| F1 | 1,35 | 1,20 – 1,51 | 1,51 | 1,25-1,85 | 1,5 | 1,21-1,86 |
| F2 | 1,51 | 1,26 – 1,81 | 1,4 | 1,10-1,77 | 1,22 | 0,94-1,59 |
| F3 | 1,33 | 1,09 – 1,64 | 1,2 | 0,93-1,54 | 0,88 | 0,66-1,19 |
| Total | 1,23 | 1,14 – 1,22 | 1,21 | 1,10-1,34 | | |

Por último, cuando se incluyeron conjuntamente los tres factores en el modelo, sólo la puntuación de F1 se asoció significativamente con la accidentalidad.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos revelaron que el conjunto de circunstancias exploradas en el cuestionario tiene una clara estructura interna. El primer factor agrupó, por una parte, seis circunstancias de alta prevalencia, intrínsecamente ligadas al hecho de conducir, en las que difícilmente no incurriría cualquier conductor con una mínima exposición acumulada. De hecho, estas circunstancias se incluyeron para comprobar la validez de las respuestas de los alumnos pues, dada la naturaleza de las conductas exploradas (conducir de noche, solo, bajo meteorología adversa, en autopista o autovía, cambiando la emisora de radio o un CD), era improbable que para ninguna de ellas se obtuvieran frecuencias inferiores al 50%. Pero además, en este primer factor se incluyeron dos circunstancias también con una prevalencia importante, pero estrechamente ligadas a la accidentalidad en población joven, tal y como refiere extensamente la bibliografía²⁹⁻³¹: conducir en situación de sueño o cansancio y a velocidad excesiva. La asociación entre esta última circunstancia, referida por el 47% de nuestra población, y otros patrones de conducción frecuentes en jóvenes, como conducir de noche o solo, ya ha sido documentada en algunos trabajos previos^{32,33}. Sin embargo, atendiendo al resto de circunstancias que este factor agrupó, da la impresión de que, en la población de conductores jóvenes investigada, circular en algún momento por encima de la velocidad autorizada o con síntomas de cansancio, se convierte en un patrón de conducción "normal", algo que ya ha sido puesto de manifiesto previamente^{32,34}. Por todo ello, no resulta llamativo que la puntuación de F1 fuese la más estrechamente asociada con la accidentalidad.

El segundo factor agrupó claramente circunstancias relacionadas con las infracciones de las normas de tráfico, a las que se une la percepción subjetiva de distracción, una asociación también detectada en estudios previos^{35,36}, al igual que su efecto sobre la accidentalidad, también corroborado en nuestro estudio^{6,37}. Finalmente, el F3 agrupó tres factores de riesgo que podemos considerar clásicos: el consumo de alcohol, la implicación en circunstancias objetivamente ligadas con la distracción al volante (fumar, comer o hablar por el móvil mientras se conduce)^{38,39} y no usar el cinturón de seguridad (aunque, teóricamente, esta última circunstancia no tendría por qué influir en la accidentalidad, se ha constatado que se comporta como un marcador de otras conductas de mayor riesgo al volante^{40,41}). La bibliografía es extensa en cuanto a la relación del alcohol y las distracciones con la accidentalidad⁴²⁻⁴⁵ así como respecto a la elevada prevalencia de estos patrones de conducción en jóvenes^{46,47}. Por eso hasta cierto punto es sorprendente que tanto la frecuencia de reporte de algunos de ellos como su fuerza de asociación con la accidentalidad sea relativamente baja en nuestro estudio. No es descartable que ello sea el resultado de un sesgo de información: se tendería a subdeclarar la implicación en este tipo de conductas, particularmente por parte de aquellos conductores que se han involucrado en accidentes de tráfico. Ello explicaría el que, en el análisis ajustado por los restantes factores, la puntuación de este factor no se asocie a la accidentalidad, mostrando incluso una estimación puntual inferior a la unidad.

En conjunto, las dimensiones identificadas en nuestro estudio coinciden con las descritas en la bibliografía. Así por ejemplo, las relacionadas con la velocidad y el cansancio aparecen también recogidas en el *Driving Behaviour and Road Safety Questionnaire*²⁰. Las relacionadas con las infracciones en el *Driver Behaviour Questionnaire*¹¹ y, finalmente, las relacionadas con el

consumo de alcohol, no usar el cinturón y las distracciones aparecen contempladas en el cuestionario empleado por Iversen (2004)⁴⁸. Todos ellos con un número de ítems muy superior al propuesto en nuestro cuestionario. En nuestro estudio, a excepción del F1, la consistencia de las otras dos subescalas construidas es baja. Ello no es sorprendente, pues el cuestionario no se ha concebido partiendo de unas dimensiones previamente establecidas sino seleccionando aquellas circunstancias que fueran fáciles de ser recordadas y estuvieran teóricamente asociadas a la accidentalidad en conductores de turismo, independientemente de su adscripción a una o varias dimensiones subyacentes en los cuestionarios originales. No obstante, la consistencia de la escala global sí puede considerarse suficientemente elevada e incluso permitiría su empleo como una escala unifactorial.

En cuanto a las limitaciones metodológicas del estudio, al margen de las propias del instrumento de recogida de información y del ya mencionado posible sesgo por subdeclaración de algunas conductas, la más importante es el carácter transversal de su diseño, que impide verificar la causalidad de la asociación entre los factores identificados y la accidentalidad. Con ello, no es posible explorar la validez predictiva del conjunto de circunstancias sino tan solo una validez de criterio concurrente y, aun así, asumiendo la posibilidad de una causalidad inversa: la implicación en un accidente (valorado en el año anterior) puede haber sido la causa, y no la consecuencia, de un cambio en los patrones de conducción, explorados en el mes anterior. Por otra parte, es cuestionable la aplicación de un análisis factorial clásico a un conjunto de ítems binarios, pues sus resultados quedan fuertemente influidos por la diferente prevalencia de declaración de tales ítems⁴⁹. Para paliar este problema fueron eliminadas del análisis las circunstancias cuya prevalencia fue inferior al 5%. Además, los modelos factoriales parten de la hipótesis de que las distri-

buciones de los ítems son análogas, lo que no se ajusta a nuestro caso y puede también justificar la baja consistencia de las dimensiones identificadas. Finalmente, debe comentarse la posible falta de validez externa de los resultados. El cuestionario fue aplicado y validado en una población particular (alumnos universitarios), por lo que sus resultados no pueden extrapolarse directamente a otras poblaciones. Sin embargo, no hay razones para asumir que el patrón de asociaciones hallado entre la accidentalidad y las dimensiones identificadas (equiparables a las observadas en otros estudios realizados en contextos muy diferentes) deba ser diferente en otras poblaciones de conductores jóvenes. Por lo demás, la simplicidad con que se redactó cada circunstancia, su respuesta dicotómica, así como el corto intervalo temporal explorado (un mes) fueron características que nos hacen suponer una relativa facilidad para aplicar este instrumento a otras poblaciones de conductores jóvenes (por ejemplo, con un menor nivel educativo o una menor implicación por responderlo), lo que lo haría un instrumento especialmente útil para ser aplicado a grandes muestras transversales de conductores, o de forma reiterada, como herramienta para el seguimiento de cohortes de conductores.

En conclusión, creemos que, tras el proceso de validación, el cuestionario de 20 circunstancias de conducción finalmente obtenido cumple los requisitos planteados a priori: es sencillo y rápido de responder, por lo que puede ser pasado a muestras extensas de conductores de forma reiterada en el tiempo. Por otra parte, recoge un conjunto de circunstancias que, estando teóricamente asociadas a la accidentalidad, refrendan dicha asociación en la muestra estudiada. Finalmente, el análisis factorial reveló una estructura interna subyacente que permitió diferenciar tres grupos de factores asociados a la accidentalidad: aquellos presentes con una alta prevalencia (incluyendo el exceso de velocidad y el cansancio), los

ligados a la comisión de infracciones y los asociados a las distracciones, consumo de alcohol y falta de uso del cinturón de seguridad. El que esta última dimensión no se asocie de forma independiente con la accidentalidad sugiere la posible existencia de un sesgo de información en las respuestas dadas a los ítems que lo forman y plantea la posibilidad de eliminar estos en futuras aplicaciones del cuestionario propuesto, cuya validez externa debería ser comprobada en otras poblaciones de conductores jóvenes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Peden et al., Eds. World Report on Road Traffic Injury Prevention. Geneva: World Health Organization; 2004.
2. 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; 2009 [Citado 17 Oct 2011]. Disponible en: www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2009
3. INE, 2009: Instituto Nacional de Estadística (INE). Defunciones según causa de muerte 2009. Defunciones por causa, sexo y edad. [Citado 25 Oct 2011]. Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do?type=pcaxis&path=/t15/p417/a2009/10/&file=01001.px>.
4. 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; 42:1689-1696.
5. Winter JCF, Dodou D. The driver Behaviour Questionnaire as a predictor of accident: A meta-analysis. *J Safety Res.* 2010; 41:468-470.
6. Lajunen T, Parker D. Are aggressive people aggressive drivers? A study of the relationship between self-reported general aggressiveness, driver anger and aggressive driving. *Accid Anal Prev.* 2001; 33:243-255.
7. 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; 10:209-219.
8. Borowsky A, Shinar D, Oron-Gilad T. Age, skill, and hazard perception in driving. *Acc Anal Prev.* 2010; 42:1240-1249.
9. Sundström A. The validity of self-reported driver competence: Relations between measures of perceived driver competence and actual driving skill. *Transport Res F-Traf.* 2011; 14:155-163.
10. 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' risk-taking attitudes. New York: New York Teacher Colleague Columbia University; 1989.
11. Reason J, Manstead A, Stradling S, Baxter J, Campbell K. Error and violations on the road: A real distinction? *Ergonomics.* 1990; 33:1315-1332.
12. McKenna, FP, Stanier RA, Lewis C. Factor underlying illusory self-assessment of driving skill in males and females. *Accid Anal Prev.* 1991; 23:45-52.
13. Owsley C, Stalvey B, Wells J, Sloane ME. Older drivers and cataract: Driving Habits and crash risk. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1999; 54:203-211.
14. Ulleberg P, Rundmo T. Risk-taking attitudes among young drivers: The psychometric qualities and dimensionality of an instrument to measure young drivers' risk-taking attitudes. *Scand. J Psychol.* 2002; 43:227-237.
15. 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. *Inj Prev.* 2007; 13:26-31.
16. Jewell JD, Hupp SDA, Segrist DJ. Assessing DUI risk: Examination of the Behaviours and Attitudes Driving and Drinking Scale (BADDS). *Addict Behav.* 2008; 33:853-865.
17. Papadakati 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. *Accid Anal Prev.* 2008; 40: 2029-2036.
18. Lajunen, T., Corry, A., Summala, H., & Hartley, L. Impression management and self-deception in traffic behaviour inventories. *Per Individ Differ.* 1997; 22: 341-353.
19. 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. *Behav Res Ther.* 2006; 44:1169-1716.
20. Clapp JD, Olsen SA, Beck JG, Palyo SA, Grant DM, Gudmundsdottir B, et al. The driving behavior survey: Sacle constructions and validation. *J Anxiety Disord.* 2010; 25:96-105.

21. Jiménez Mejías E, Lardelli Claret P, Amezcua Prieto C, Jiménez Moleón JJ. Cuestionarios sobre factores de riesgo de la exposición y la accidentalidad por tráfico. *An Sist San Navar*. 2011; 34:443-452.
22. Gras ME, Sullman MJM, Cunill M, Planes M, Aymerich M, Font-Mayolas S. Spanish drivers and their aberrant driving behaviours. *Transport Res D-TR E*. 2006; 9:129-137.
23. Owsley C, Stalvey B, Wells J, Sloane ME. Older drivers and cataract: Driving Habits and crash risk. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1999; 54:203-211.
24. Universidad de Navarra. Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Proyecto SUN. Información para investigadores. [Citado 12 Feb 2012]. Disponible en: <http://www.unav.es/departamento/preventiva/infoinvsun>.
25. Bernstein IH, Teng G. Factoring items and factoring scales are different: Spurious evidence for multidimensionality due to item categorization. *Psychol Bull*. 1989; 105:467-477.
26. Bernstein IH, Garbin C, Teng G. *Applied Multivariate Analysis*. New York: Springer-Verlag; 1988.
27. Horn JL. A rationale and test for the number of factors in factor analysis. *Psychometrika*. 1965; 30:179-185.
28. Nunnay J, Bernstein IH. *Psychometric Theory*. New York: MacGraw-Hill; 1994.
29. Elvik R. Why some road safety problems are more difficult to solve than others. *Accid Anal Prev*. 2010; 42:1089-1096.
30. Ivers R, Senserrick T, Boufous S, Stevenson M, Chen HY, Woodeward M. Novice drivers's Risky Behaviour, Risk Perception, and Crash Risk: Finding from the DRIVE Study. *Am J Public Health*. 2009; 99: 1638 – 1644.
31. Shope JT, Bingham CR. Teen driving: motor-vehicle crashes and factors that contribute. *Am J Prev Med*. 2008; 35:261-271.
32. 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 SCI*. 2011; 49:424-432.
33. 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.
34. 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: 2024-2029.
35. 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: 480-486.
36. Lonczak HS, Neighbors C, Donovan DM. Predicting risky and angry driving as a function of gender. *Acc Anal Prev*. 2007; 39: 536-545.
37. Liang Y, Lee JD. Combine cognitive and visual distractions: less than the sum of its parts. *Accid Anal Prev*. 2010; 42: 881-890.
38. Real Club de Automóviles de Cataluña (RACC). La distracción de los conductores un riesgo no percibido. 2008. RACC Automóvil Club. [Citado 24 Oct 2011]. Disponible en: http://imagenes.racc.es/pub/ficheros/adjuntos/adjuntos_esp_distracciones_web_jzq_62fb66d0.pdf
39. Neyens DM, Boyle LN. The effect of distractions on the crash types of teenage drivers. *Accid Anal Prev*. 2006; 39:206-212.
40. Şimşekoğlu, Ö, Lajunen T. Relationship of seat belt use to health and driver behaviors. *Transport Res F-Traf*. 2009; 12:235-241.
41. 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. *Transport Res F-Traf*. 2010; 13:179-196.
42. Calafat A, Blay N, Juan M, Adrover D, Bellis MA, Huches K et al. Traffic risk behavior at nightlife: drinking traffic drugs, driving and use public transport by young people. *Traffic Inj Prev*. 2009; 10:162-169.
43. Peck RC, Gebers MA, Voas RB, Romano E. The relationship between blood alcohol concentration (BAC), age, and crash risk. *J Safety Res*. 2008; 39:311-319.
44. Ginsburg KR, Winson FW, Senserrick M, Garca-España F, Kinsman S, Ross DA, et al. National young-driver survey: teen perspective and experience with factors that affect driving safety. *Pediatrics*. 2008; 5:1391-1403.

45. McEvoy SP, Stevenson MR, Woodward M. The impact of driver distraction on road safety: results from a representative survey in two Australian states. *Injury Prev.* 2006; 12:242-247.
46. Yan X, Harb R, Radwan E. Analyses of factors of crash avoidance maneuvers using the general estimates system. *Traffic Inj Prev.* 2008; 9:173-180.
47. Petridou E, Moustaki M. Human factors in the causation of road traffic crashes. *Eur J Epidemiol.* 2000; 16:819-826.
48. Iversen H. Risk-taking attitudes and risky driving behaviour. *Transport Res D-TR E.* 2004; 7:135-150.
49. Tran US, Formann AK. Performance of Parallel Analysis in Retrieving Unidimensionality in the Presence of Binary Data. *Educ Psychol Meas.* 2009; 69:50-61.

Anexo 1

CUESTIONARIO SOBRE MOVILIDAD, ACCIDENTALIDAD POR TRÁFICO Y CIRCUNSTANCIAS ASOCIADAS (MATCA)

| | | |
|--|------------------|--------|
| Datos de identificación y contacto (sólo ha de rellenarlos si desea continuar participando en el estudio): | | |
| Primer apellido | Segundo Apellido | Nombre |
| Teléfono móvil | E-mail | |
| Teléfono fijo | | |

I. DATOS DE FILIACIÓN**TITULACIÓN**

- | | | |
|-------------------------------|-----------------------|-----------|
| 1) Fecha de Cumplimentación: | (día/mes/año) | |
| 2) Fecha de Nacimiento | (día/mes/año) | |
| 3) Sexo: (1. Varón; 2. Mujer) | 4) País de nacimiento | |
| 5) Domicilio: Calle/Plaza | Municipio | Provincia |

II. KILÓMETROS RECORRIDOS AL AÑO. Trate de recordar cuántos kilómetros ha recorrido durante el último año, en cada una de las situaciones que se muestran en la tabla (no sólo como conductor). Señale con una "x" la opción más aproximada a la suya en cada situación.

| Tipo de usuario | kilómetros al año | | | | | | | | |
|---|-------------------|------|---------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------|
| | Ninguno | <500 | 500-999 | 1.000-4.999 | 5.000-9.999 | 10.000-19.999 | 20.000-29.999 | 30.000-50.000 | >50.000 |
| Conductor de turismo | | | | | | | | | |
| Pasajero de turismo (incluido taxi) | | | | | | | | | |
| Conductor de ciclomotor o motocicleta | | | | | | | | | |
| Pasajero de ciclomotor o motocicleta | | | | | | | | | |
| Pasajero de autobús (incluido bus urbano) | | | | | | | | | |
| Ciclista | | | | | | | | | |

III. USO DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD. Ahora marque con una "x", cuando va en cada una de las situaciones referidas en la tabla, con qué frecuencia ha utilizado el correspondiente dispositivo de seguridad en los últimos seis meses:

| Tipo de dispositivo y tipo de usuario | Frecuencia de uso EN CARRETERA | | | | | | Frecuencia de uso en CIUDAD | | | | | |
|--|---|-------|---------|----------------|--------------|---------|---|-------|---------|----------------|--------------|---------|
| | NO PROCEDE (NUNCA VOY EN ESA SITUACIÓN) | NUNCA | A VECES | CON FRECUENCIA | CASI SIEMPRE | SIEMPRE | NO PROCEDE (NUNCA VOY EN ESA SITUACIÓN) | NUNCA | A VECES | CON FRECUENCIA | CASI SIEMPRE | SIEMPRE |
| Uso de cinturón, conductor de coche o furgoneta | | | | | | | | | | | | |
| Uso de cinturón, acompañante delantero | | | | | | | | | | | | |
| Uso de cinturón, pasajero asientos traseros de turismo | | | | | | | | | | | | |
| Uso de casco, conductor de ciclomotor o motocicleta | | | | | | | | | | | | |
| Uso de casco, acompañante de ciclomotor o motocicleta | | | | | | | | | | | | |
| Uso de casco, ciclista | | | | | | | | | | | | |

IV. PREGUNTAS SÓLO PARA CONDUCTORES DE VEHÍCULOS A MOTOR:

- 1) Si tiene **permiso** de conducir **motos** (permiso A), por favor, indique a qué **edad** lo obtuvo
- 2) Si tiene **permiso** de conducir **coche** (permiso B), por favor, indique a qué **edad** lo obtuvo.....
- 3) Indique el **modelo y la marca** del vehículo que ha conducido de forma habitual el último año:
 Coche: _____ Moto: _____
- 4) ¿Con respecto a su **velocidad** de conducción, cómo diría que conduce, en comparación con el resto de conductores?:
 (1. Mucho más deprisa; 2. Algo más deprisa; 3. A la misma velocidad; 4. Algo más despacio; 5. Mucho más despacio).....
- 5) ¿Cómo calificaría su **calidad** como conductor? (1. Excelente; 2. Buena; 3. Normal; 4. Regular; 5. Mala).....
- 6) **"Subraye"** aquellas circunstancias que ha realizado o le han ocurrido durante el **último mes**:

| | | | |
|---|--|--|--|
| 1. Conducir de noche | 2. Conducir por encima de la velocidad autorizada | 3. Conducir con sueño | 4. No respetar un semáforo |
| 5. Conducir después de haber consumido alcohol (cualquier cantidad) | 6. Conducir solo | 7. Conducir después de haber consumido drogas | 8. Conducir con lluvia, nieve o niebla |
| 9. Conducir y hablar por el móvil a la vez | 10. No respetar una señal de stop | 11. Llevar pasajeros sin cinturón o sin casco | 12. Conducir sin cinturón o sin casco |
| 13. Conducir en autopista o autovía | 14. La policía me ha puesto una multa | 15. Tener un accidente sin lesionados | 16. Tener un accidente con lesionados |
| 17. Conducir con síntomas de embriaguez | 18. No respetar un paso de peatones | 19. Un acompañante me ha dicho que corro mucho | 20. Me he distraído al volante |
| 21. Fumar mientras conduzco | 22. Escuchar la radio y cambiar de emisora | 23. Cambiar el CD mientras conduzco | 24. Comer mientras conduzco |
| 25. Conducir más de dos horas sin descansar | 26. Pitar al de delante en un "ceda el paso" o cuando el semáforo cambia a verde | 27. Discutir con otros conductores | 28. Adelantar por la derecha estando prohibido |

V. ACCIDENTALIDAD

- 1) En los últimos 12 meses, ¿ha sufrido algún accidente de tráfico? (incluyendo accidentes sin lesionados) : (1. Sí; 2. No).....
- Si no ha tenido ningún accidente, ya ha finalizado el cuestionario. Muchas gracias por su colaboración.**
- 2) ¿Cuántos accidentes de tráfico ha sufrido en los últimos 12 meses?.....
- (Incluyendo los accidentes en los que no se producen heridos)
- Refiriéndonos al **último** accidente que ha sufrido en el último año,
- 3) ¿En qué tipo de vehículo circulaba? (1. Ninguno, circulaba como peatón; 2. Ciclomotor; 3. Motocicleta; 4. Coche; 5. Furgoneta; 6. Camión; 7. Bicicleta; 8. Autobús; 9. Otros)
- 4) Si circulaba en un vehículo a motor, ¿cómo lo hacía? (1. Como conductor; 2. Como pasajero).....
- 5) ¿Qué efecto o daño le produjo este accidente? (1. No me produjo ningún daño; 2. Heridas y contusiones leves sin necesidad de asistencia; 3. Heridas y contusiones leves con necesidad de asistencia sólo en el lugar del accidente; 4. Lesiones que requirieron atención en urgencias; 5. Ingreso hospitalario).....
- 6) Si fue atendido en un centro sanitario, ¿cuál fue el diagnóstico médico? (déjelo en blanco si no lo recuerda):

- Si en el accidente hubo dos o más vehículos implicados y usted era el conductor de uno de ellos:
- 7) ¿Quién cree usted que fue el responsable? (1. El conductor del otro vehículo; 2. Yo; 3. Los dos; 4. No lo sé).....
- 8) ¿Qué compañía de seguros asumió la responsabilidad? (0. Ninguna; 1. La contraria; 2. La mía; 3. No lo sé).....

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN