

Factores asociados a los accidentes de motocicleta en Barcelona, España Contributing factors of motorcycle crashes in Barcelona, Spain

*Sergio Hidalgo-Fuentes*¹, ORCID 0000-0003-0842-4986
*María J. Sospedra-Baeza*², ORCID 0000-0002-4413-9894

¹ *Facultad de Psicología, Universidad de Valencia. España*

² *Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación, Universidad de Valencia. España*

Resumen: Este estudio analizó los accidentes de motocicleta y ciclomotor en Barcelona (España). 53.190 informes de conductores de motocicleta y ciclomotor involucrados en accidentes entre los años 2006 y 2011 fueron extraídos de la base de datos de accidentes con víctimas de la Dirección General de Tráfico. Estos datos fueron analizados en términos de sexo, grupos de edad, motivo del desplazamiento, día de la semana, infracciones de velocidad, uso del casco y lesividad, con el objetivo de estudiar las características de los accidentes de motocicleta y ciclomotor en Barcelona y evaluar las diferencias entre conductores varones y mujeres en estos accidentes. La gravedad de los accidentes sufridos por conductores varones es superior a la de las mujeres. Se encontraron diferencias significativas en todas las variables consideradas en el estudio, lo que implica diferencias en el perfil del conductor de accidentado.

Palabras clave: accidentes de tráfico, motocicletas, ciclomotores, factores de riesgo, seguridad vial

Abstract: This study analyzed motorcycle and moped crashes in Barcelona (Spain). 53.190 reports of motorcycle and moped drivers involved in crashes in the years 2006–2011 were extracted from the Directorate General of Traffic database of crashes with victims. These data were analysed in terms of gender, age groups, trip purpose, day of the week, speed violation, use of helmet and harm caused to study the characteristics of motorcycle/moped crashes in Barcelona and to assess the differences between male and female motorcycle drivers in these crashes. The severity of motorcycle crashes suffered by male drivers is higher than that of women. Significant differences were found in all the variables considered in the study, which implies gender differences in the profile of the injured motorcycle/moped driver.

Key words: traffic accidents, motorcycles, mopeds, risk factors, road safety

Recibido: 14/03/2019

Aceptado: 02/07/2019

Cómo citar este artículo:

Hidalgo-Fuentes, S. & Sospedra-Baeza, M. J. (2019). Factores asociados a los accidentes de motocicleta en Barcelona, España. *Ciencias Psicológicas*, 13(2), 265 – 274. doi: 10.22235/cp.v13i2.1883

Correspondencia: Sergio Hidalgo-Fuentes. Universidad de Valencia (España). Departamento de Psicología Básica. Facultad de Psicología. Universidad de Valencia. Av. de Blasco Ibáñez, 21, 46010 Valencia. E-Mail: sergio.hidalgo@uv.es. María J. Sospedra-Baeza. Universidad de Valencia (España). Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación. Universidad de Valencia. Av. de Blasco Ibáñez, 30, 46010 Valencia. E-Mail: maria.jose.sospedra@uv.es



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional

Introducción

Gracias a las políticas desarrolladas por la Dirección General de Tráfico (DGT), así como al esfuerzo y la investigación de otras entidades públicas y privadas que trabajan en el ámbito de la seguridad vial, España ha conseguido reducir la tasa de mortalidad en accidentes de tránsito en un 75% en los últimos 20 años (OECD, 2013), posicionándose actualmente entre los países con una menor tasa de mortalidad en este tipo de accidentes, con un total de 3.7 fallecidos cada 100.000 habitantes (World Health Organization, 2015).

Esta disminución de la gravedad de los accidentes de tránsito en España durante los últimos años no se ha producido de manera homogénea entre los ocupantes de los diferentes tipos de vehículos, ya que, mientras que entre los años 2000 y 2016 la mortalidad entre los conductores y pasajeros de ciclomotores y coches se redujo en un 88.61% y un 77.11% respectivamente; entre los conductores y pasajeros de motocicletas solo disminuyó en un 12.50%; siendo esta disminución de mortalidad la menor de entre todos los tipos de vehículos a motor durante dicho periodo en España (Dirección General de Tráfico, 2016).

Esta mayor mortalidad entre los usuarios de motocicleta frente a los de otros tipos de vehículos no es exclusiva de España, sino que sigue un patrón común en el resto de países de la Unión Europea, donde el 15% de las víctimas mortales de accidentes de tránsito son conductores o pasajeros de motocicletas, con un total de 11 motociclistas fallecidos por cada 100.000 motocicletas; mientras que el ratio de ocupantes de coche fallecidos es de 5 por cada 100.000 coches registrados (European Commission, 2015).

Durante las últimas décadas se ha producido un importante aumento del parque de motocicletas y ciclomotores en numerosos países del mundo (Blackman & Haworth, 2013; Jamson & Chorlton, 2009). Este tipo de vehículos han ganado popularidad debido a considerarse una alternativa atractiva a los coches ya que es un medio de transporte más

económico (tanto en lo referente a su adquisición como a su mantenimiento), que permite una circulación más rápida en unos núcleos urbanos cada vez más congestionados y una mayor facilidad para encontrar aparcamiento cerca del lugar de destino (Van Elslande & Elvik, 2012). Por el contrario, la mayor vulnerabilidad de los conductores y pasajeros de motocicletas y ciclomotores en caso de accidente (incluso a velocidades relativamente bajas), implica que sus ocupantes tengan entre 9 y 30 veces más probabilidades de resultar fallecidos en un accidente de tránsito que los conductores de un coche a igualdad de kilómetros recorridos (Van Elslande et al., 2014).

Entre los factores que se han identificado como causas de los accidentes de motocicleta y ciclomotor (estado del vehículo, estado de la vía, climatología adversa,...) es el factor humano el que con mayor frecuencia se ha identificado como la causa de los accidentes de tránsito. (Evans, 1996; Petridou & Moustaki, 2000).

Algunas de las variables identificadas en numerosos estudios dentro del campo de la Psicología del Tráfico y la Seguridad Vial como factores de riesgo en el caso específico de los accidentes de motocicleta y ciclomotor han sido el sexo, la edad, el consumo de alcohol, la falta de experiencia o la velocidad (Allen et al., 2017; Bjørnskau, Nævestad & Akhtar, 2012; Christophersen & Gjerde, 2015; Hidalgo-Fuentes & Sospedra-Baeza 2018; Huang & Lai, 2011; Kim, Brunner & Yamashita, 2008; Lin & Kraus, 2009; Marković, Pešić, Antić & Vujanić, 2016; Sospedra-Baeza, Hidalgo-Fuentes & Cuñado-Pérez, 2017; Wu, Hours & Martin, 2018).

Los conductores varones se ven envueltos en más accidentes mortales que las mujeres (Martin, Lafont, Chiron, Gadegebeu & Laumon, 2004; Roudsari, Sharzei & Zargar, 2004). Ulfarsson y Mannering (2004) apuntaron que las diferencias tanto a nivel comportamental como a nivel físico estarían detrás de las diferencias en la gravedad de las lesiones por accidente de tráfico entre hombres y mujeres. El sexo es un potente predictor de una conducción arriesgada, siendo los

hombres, especialmente los más jóvenes, más proclives a presentar conductas de riesgo durante la conducción de vehículos que las mujeres (Chang & Yeh, 2007; Oltedal y Rundmo, 2006; Rhodes & Pivik, 2011; Santamariña-Rubio et al., 2009). En cuanto a la parte física, Evans y Gerrish (2001) encontraron que, ante el mismo impacto físico, el riesgo de fallecer era superior entre las mujeres que entre los hombres.

Este artículo presenta los resultados de un estudio descriptivo sobre los datos de accidentes de conductores de motocicleta y ciclomotor en Barcelona, la provincia que cuenta con el mayor parque de ambos tipos de vehículos de España (Dirección General de Tráfico, 2017), tanto en relación a su frecuencia como a su gravedad; así como un análisis de las diferencias según el sexo del conductor accidentado.

Materiales y Métodos

El objetivo de la presente investigación es analizar los factores asociados a los accidentes de motocicleta (cilindrada superior a 50 cm³) y ciclomotor (cilindrada no superior a 50 cm³) ocurridos en la provincia de Barcelona entre los años 2006 y 2011, tanto en lo referente a su frecuencia como a su gravedad.

Los datos de accidentalidad empleados provienen del Registro de Accidentes de Tráfico con víctimas de la DGT (obtenidos tras una solicitud formal a este organismo). La información de los registros incluidos en esta base de datos es recogida directamente por los agentes encargados de la vigilancia y control del tránsito en el momento del accidente mediante un cuestionario estadístico en el que se registran los datos propios del accidente, de los vehículos implicados y de las personas que se han visto involucradas.

Después de depurar y seleccionar los accidentes ocurridos en la provincia de Barcelona, la base de datos incluía un total de 53.190 conductores de motocicleta y ciclomotor que se vieron involucrados en accidentes de tránsito durante el periodo estudiado.

Las variables estudiadas fueron sexo, tipo de vehículo, edad, motivo del desplazamiento, día de la semana, infracciones relacionadas con la velocidad, uso del casco y gravedad.

Se realizaron análisis descriptivos de los accidentes de motocicleta y ciclomotor para la muestra total y pruebas chi-cuadrado de Pearson o estadístico exacto de Fisher para analizar las diferencias en función del sexo del conductor. También se calculó como indicador de la gravedad del accidente en función de las distintas variables un índice de letalidad frecuentemente utilizado por la DGT, definido como el número de fallecidos por cada cien víctimas en accidente de tránsito.

Resultados

Análisis descriptivos

Durante el periodo analizado, 53.190 conductores de motocicleta y ciclomotor se vieron envueltos en accidentes de tránsito de distinta gravedad en la provincia de Barcelona (ver tabla 1). Hombres y mujeres supusieron el 78.12% y el 21.12% de los conductores accidentados respectivamente. La edad media de los conductores varones accidentados fue de 34.08 años ($DT=11.93$), mientras que la de las mujeres fue de 31.33 ($DT=9.69$). El 82.4% de los conductores accidentados durante este periodo tenían menos de 44 años, destacando el grupo de edad comprendido entre los 25 y 34 años que supuso un 33.25% del total de conductores involucrados en accidentes. El 66.6% de los conductores accidentados circulaban en motocicleta. Los recorridos dentro de la jornada laboral fueron el motivo del desplazamiento identificado más común en el momento del accidente con un total del 8.99%. En la mayoría de los accidentes (90.52%) el conductor de la motocicleta o ciclomotor no cometió ningún tipo de infracción de velocidad y utilizaba casco en el momento del accidente (86.61%). El 81.78% de accidentes tuvieron lugar en días laborables.

Tabla 1.
Análisis descriptivo de las variables consideradas en el estudio

	Frecuencia	%
Sexo		
Hombre	41.552	78.12
Mujer	11.235	21.12
Desconocido	403	0.76
Tipo de vehículo		
Ciclomotor	17.750	33.4
Motocicleta	35.440	66.6
Grupos de edad		
16-24	12.262	23.05
25-34	17.688	33.25
35-44	11.929	22.43
45-54	6.206	11.67
55-64	2.187	4.11
>65	549	1.03
Desconocido	2.369	4.45
Motivo del desplazamiento		
Durante la jornada de trabajo	4.781	8.99
Dirigirse o regresar del lugar de trabajo	550	1.03
Salida o regreso de vacaciones	24	0.05
Urgencias	34	0.06
Ocio	1.505	2.83
Otro	255	0.48
Desconocido	46.041	86.56
Día de la semana		
Entre semana	43.498	81.78
Fin de semana	9.692	18.22
Infracciones de velocidad		
Velocidad inadecuada para las condiciones existentes	1.444	2.71
Sobrepasar la velocidad establecida	114	0.21
Marcha lenta entorpeciendo la circulación	1	0.00
Ninguna	48.146	90.52
Desconocido	3.485	6.55
Uso del casco		
Sí	46.066	86.61
No	379	0.71
Desconocido	6.745	12.68
Lesividad		
Muerto	291	0.55
Herido grave (más de 24 horas de hospitalización)	2.968	5.58
Herido leve (menos de 24 horas de hospitalización)	44.967	84.54
Ileso	1.225	2.30
Desconocido	3.739	7.03

Análisis comparativos

Se han encontrado diferencias significativas en función del sexo del conductor en todas las variables analizadas (ver tabla 2). En relación a la edad, tanto en hombres como en mujeres, el grupo de edad que concentró un mayor número de accidentados fue el de 25-34 años, aunque en mayor proporción en el caso de las mujeres. Mientras que en el caso de los varones, hay un porcentaje mucho mayor de conductores de motocicleta accidentados que de ciclomotor (71% vs. 29%), en las mujeres se da prácticamente el mismo porcentaje para ambos tipos de vehículos.

La principal diferencia observada en cuanto al motivo del desplazamiento es que los

hombres sufrieron prácticamente el doble de accidentes en desplazamientos por motivos de ocio. Además, los hombres se ven involucrados en accidentes en fin de semana en una mayor proporción que las mujeres.

Otra diferencia importante es que el porcentaje de conductores accidentados habiendo cometido una infracción de velocidad (tanto circular a una velocidad inadecuada como a una velocidad excesiva) es tres veces superior en el caso de los hombres.

Los conductores accidentados que resultaron fallecidos y heridos graves (más de 24 horas de hospitalización) fue asimismo superior en el caso de los conductores varones.

La utilización del casco es alta para ambos sexos, aunque mayor entre las mujeres.

Tabla 2.
Comparación por sexo de las variables consideradas en el estudio

	Hombres	Mujeres	P
Grupos de edad			<0.001 ^a
16-24	9.300 (23.3%)	2.941 (27%)	
25-34	13.352 (33.5%)	4.322 (39.7%)	
35-44	9.495 (23.8%)	2.421 (22.2%)	
45-54	5.191 (13%)	1.014 (9.3%)	
55-64	2.012 (5%)	173 (1.6%)	
>65	522 (1.3%)	26 (0.2%)	
Tipo de vehículo			<0.001 ^b
Ciclomotor	12.040 (29%)	5.525 (49.2%)	
Motocicleta	29.482 (71%)	5.710 (50.8%)	
Motivo del desplazamiento			<0.001 ^a
Durante la jornada de trabajo	3.744 (64.1%)	878 (77%)	
Dirigirse o regresar del lugar de trabajo	474 (8.1%)	72 (6.3%)	
Salida o regreso de vacaciones	22 (0.4%)	1 (0.1%)	
Urgencias	32 (0.5%)	2 (0.2%)	
Ocio	1.347 (23.1%)	153 (13.4%)	
Otro	219 (3.8%)	35 (3.1%)	
Día de la semana			<0.001 ^b
Entre semana	33.529 (80.7%)	9.648 (85.9%)	
Fin de semana	8.023 (19.3%)	1.587 (14.1%)	
Infracciones de velocidad			<0.001 ^a
Velocidad inadecuada para las condiciones existentes	1.324 (3.4%)	110 (1%)	
Sobrepasar la velocidad establecida	110 (0.3%)	4 (<0.1%)	
Marcha lenta entorpeciendo la circulación	1 (<0.1%)	0 (0%)	
Ninguna	37.095 (96.3%)	10.695 (98.9%)	
Uso del casco			0.028 ^b
Sí	36.134 (99.1%)	9.847 (99.3%)	
No	312 (0.9%)	65 (0.7%)	
Lesividad			<0.001 ^a
Muerto	271 (0.7%)	20 (0.2%)	
Herido grave	2.623 (6.8%)	333 (3.1%)	
Herido leve	34.523 (90%)	10.337 (95.5%)	
Ileso	953 (2.5%)	133 (1.2%)	

^achi-cuadrado de Pearson

^bestadístico exacto de Fisher

Análisis de la gravedad

El índice de letalidad de conductores de motocicletas y ciclomotores varones es de 0.72 fallecidos cada 100 víctimas, mientras que el de las mujeres es de 0.19 fallecidas cada 100 víctimas (ver tabla 3). En cuanto a la edad de los conductores accidentados, el grupo de mayores de 65 años (1.01) es el que presenta una mayor letalidad, mientras que el grupo de 16 a 24 (0.38) es el que menor índice de letalidad presenta.

En relación al tipo de vehículo, las motocicletas alcanzan un mayor índice de letalidad (0.77) que los ciclomotores (0.26).

En relación al motivo del desplazamiento en el momento del accidente, aquellos accidentes que tuvieron lugar por motivos de ocio son los que presentan un índice de letalidad mayor (7.69). A su vez, los accidentes ocurridos en fin de semana (1.12) presentan una mayor letalidad que aquellos que tuvieron lugar en días laborables (0.49).

En cuanto a las infracciones de velocidad, la que presenta el mayor índice de letalidad (13.64) es la de superar el límite de velocidad permitido. En aquellos accidentes en los que no hubo ningún tipo de infracción de velocidad el índice de letalidad es menor de 0.01.

Por último, en relación al uso del casco entre los conductores accidentados, el índice de letalidad es superior entre aquellos conductores que no utilizaban este dispositivo de seguridad (10.37) frente a los que sí hacían uso de él (0.52).

Tabla 3.

Índice de letalidad por sexo de las variables consideradas en el estudio

	Índice de letalidad
Sexo	
Hombre	0.72
Mujer	0.19
Tipo de vehículo	
Motocicleta	0.77
Ciclomotor	0.26
Grupos de edad	
16-24	0.38
25-34	0.58
35-44	0.83
45-54	0.67
55-64	0.91
>65	1.01
Motivo del desplazamiento	
Durante la jornada de trabajo	0.72
Dirigirse o regresar del lugar de trabajo	4.21
Salida o regreso de vacaciones	4.76
Urgencias	6.67
Ocio	7.69
Otro	0
Día de la semana	
Entre semana	0.49
Fin de semana	1.12
Infracciones de velocidad	
Velocidad inadecuada para las condiciones existentes	4.02
Sobrepasar la velocidad establecida	13.64
Marcha lenta entorpeciendo la circulación	0.00
Ninguna	<0.01
Uso del casco	
Sí	0.52
No	10.37

Discusión

El objetivo de este estudio era estudiar las características de los accidentes de motocicleta y ciclomotor en la provincia de Barcelona, tanto en cuanto a la frecuencia de los mismos como a su gravedad, así como valorar las diferencias entre hombres y mujeres conductores de ambos tipos de vehículos víctimas de estos accidentes.

La media de edad del conductor accidentado en este periodo es de 34.08 años en el caso de los hombres y de 31.33 años en el caso de las mujeres. Este dato, en principio, no corresponde con la literatura científica analizada, que identifica a los conductores de edad avanzada y los más jóvenes como aquellos con un mayor riesgo de verse involucrados en accidentes de tránsito, tanto a

nivel general (Kim, Ulfarsson, Kim & Shankar, 2013; Newgard, 2008), como en el caso específico de los conductores de motocicleta (Mullin, Jackson, Langley & Norton, 2000; Yeh & Chang, 2009). Respecto a la gravedad en función de la edad, el mayor índice de letalidad encontrado en esta investigación según aumenta la edad de los conductores coincide con lo encontrado en otros estudios que señalan que los conductores de edad avanzada se ven involucrados con mayor frecuencia en accidentes graves o mortales (Nunn, 2011; Savolainen & Mannering, F. (2007).

En cuanto al sexo, la mayoría de los conductores de motocicleta y ciclomotor involucrados en accidentes durante los años objeto de estudio son hombres (78.12%), lo que concuerda con el mayor riesgo encontrado en conductores de motocicleta varones en otros estudios (Lin, Chang, Pai & Keyl, 2003; Zambon & Hasselberg, 2006b). Sin embargo, al igual de lo que sucede con la variable edad, no es posible analizar el número de víctimas según su sexo en relación al número de conductores de motocicletas y ciclomotores, por lo que, aunque los varones se hayan visto involucrados en un mayor número de accidentes de tránsito en este periodo, no podemos concluir que su nivel de riesgo sea superior al de las mujeres. El mayor índice de letalidad encontrado en los conductores varones podría deberse a la mayor propensión de los hombres a llevar a cabo conductas de riesgo (Chang & Yeh, 2007; Rhodes & Pivik, 2011), lo que podría tener como consecuencia accidentes más graves.

El mayor índice de letalidad obtenido en los accidentes ocurridos en desplazamientos de ocio frente a los que tuvieron lugar durante la jornada de trabajo o de camino al mismo, podría estar relacionado con un mayor consumo de alcohol en los primeros, factor asociado a un mayor riesgo de accidentes mortales entre los conductores de motocicletas (Lin & Kraus, 2009; Kasantikul, Ouellet, Smith, Sirathranont & Panichabhongse, 2005; Zambon & Hasselberg, 2006a); otra hipótesis explicativa de esta podría ser que estos desplazamientos tienen lugar durante la noche,

donde se ha comprobado que se produce un mayor riesgo de accidentes en vehículos de dos ruedas (De Lapparent, 2006; Haque, Chin y Huang, 2009). Una explicación similar puede tener el mayor índice de letalidad presente en los accidentes ocurridos en fin de semana, ya que algunos estudios han encontrado una mayor prevalencia de conducción bajo los efectos del alcohol u otras drogas durante los fines de semana (Christophersen & Gjerde, 2015).

La gravedad más alta alcanzada por los conductores de motocicleta frente a los de ciclomotor entra dentro de lo esperable, pues la mayor potencia de las primeras se ha comprobado como un factor de riesgo en diversos trabajos (De Lapparent, 2006; Savolainen & Mannering, 2007).

La velocidad es uno de los factores de riesgos más importantes en relación a la seguridad vial, bien sea de manera general (Ellison & Greaves, 2015), como de manera específica en la accidentalidad de motocicletas (Savolainen & Mannering, 2007; Lardelli-Claret et al., 2005). Los resultados encontrados en este estudio son por tanto acordes con la literatura científica, ya que el índice de letalidad circulando con un exceso de velocidad o con una velocidad inadecuada para las condiciones de la circulación es superior al de los accidentes que tuvieron lugar sin cometer ningún tipo de infracción relacionada con la velocidad.

La mayor gravedad encontrada entre los conductores que no usaban casco en el momento del accidente concuerda con lo encontrado en numerosas investigaciones que señalan como la utilización del casco reduce el riesgo de lesiones en la cabeza y la cara, así como de fallecimiento en caso de accidente (Ha et al., 2018; Moskal, Martin & Laumon, 2008; Rice et al., 2016).

La principal fortaleza de esta investigación radica en la completitud de los datos analizados, ya que la base de datos utilizada cubre la totalidad de accidentes registrados por los agentes encargados del control y vigilancia del tránsito durante el periodo analizado en la provincia de Barcelona.

Por el contrario, dicha base de datos cuenta, en algunas de sus variables, con un importante número de datos desconocidos o faltantes (especialmente en la variable motivo del desplazamiento), debido a que en muchas ocasiones los agentes encargados de registrar el accidente no disponen de los datos necesarios. Además, algunos autores han señalado que los datos de accidentalidad provenientes de fuentes policiales podrían presentar sesgos ya que los accidentes con víctimas no mortales suelen estar infrarrepresentados en comparación con aquellos accidentes con víctimas mortales (Amoros, Martin & Laumon, 2006; Yamamoto, Hashiji & Shankar, 2008).

Conclusiones

Los conductores de motocicletas y ciclomotores se encuentran entre los usuarios de la vía más vulnerables en caso de accidente. En los últimos años se ha producido un importante aumento del parque de motocicletas y ciclomotores en Barcelona, siendo la provincia de España la que cuenta con un mayor número de ambos tipos de vehículos registrados. La menor reducción de la mortalidad de usuarios de motocicleta en comparación con la reducción observada en la mortalidad asociada a otros tipos de vehículo hacen necesario hacer un esfuerzo investigador en las circunstancias que contribuyen a este tipo de accidentalidad así como a su alta gravedad.

Este estudio ha analizado todos los accidentes con víctimas en la provincia de Barcelona en los que se vieron involucrados conductores de motocicletas y ciclomotores recogidos por la DGT durante un periodo de tiempo de seis años identificando factores asociados a este tipo de vehículos tanto en función de su frecuencia como de su gravedad. Se han encontrado, además, diferencias significativas en todas las variables estudiadas en función del sexo del conductor, lo que implica un perfil diferente del conductor accidentado, apuntando la necesidad de diseñar medidas de prevención especializadas para cada tipo de vehículo en función de las

características específicas asociadas a su accidentalidad.

Contribución de los autores:

a) Concepción y diseño del trabajo; b) Adquisición de datos; c) Análisis e interpretación de datos; d) Redacción del manuscrito; e) revisión crítica del manuscrito.

S.H.F. ha contribuido en a,b,c,d,e; M.J.S.B. en a,b,c,d,e

Referencias

- Allen, T., Newstead, S., Lenné, M. G., McClure, R., Hillard, P., Symmons, M., & Day, L. (2017). Contributing factors to motorcycle injury crashes in Victoria, Australia. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 45, 157-168. doi:10.1016/j.trf.2016.11.003
- Amoros, E., Martin, J. L., & Laumon, B. (2006). Under-reporting of road crash casualties in France. *Accident Analysis & Prevention*, 38(4), 627-635. doi:10.1016/j.aap.2005.11.006
- Bjørnskau, T., Nævestad, T. O., & Akhtar, J. (2012). Traffic safety among motorcyclists in Norway: A study of subgroups and risk factors. *Accident Analysis & Prevention*, 49, 50-57. doi:10.1016/j.aap.2011.09.051
- Blackman, R. A., y Haworth, N. L. (2013). Comparison of moped, scooter and motorcycle crash risk and crash severity. *Accident Analysis & Prevention*, 57, 1-9. doi:10.1016/j.aap.2013.03.026
- Chang, H. L., & Yeh, T. H. (2007). Motorcyclist accident involvement by age, gender, and risky behaviors in Taipei, Taiwan. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 10(2), 109-122. doi:10.1016/j.trf.2006.08.001
- Christophersen, A. S., & Gjerde, H. (2015). Prevalence of alcohol and drugs among

- motorcycle riders killed in road crashes in Norway during 2001–2010. *Accident Analysis & Prevention*, 80, 236-242. doi:10.1016/j.aap.2015.04.017
- Dirección General de Tráfico (2016). *Anuario Estadístico de Accidentes. 2016*. Madrid: Dirección General de Tráfico.
- Dirección General de Tráfico (2017). *Anuario Estadístico General. 2017*. Madrid: Dirección General de Tráfico.
- De Lapparent, M. (2006). Empirical Bayesian analysis of accident severity for motorcyclists in large French urban areas. *Accident Analysis & Prevention*, 38(2), 260-268. doi:10.1016/j.aap.2005.09.001
- Ellison, A. B., & Greaves, S. P. (2015). Speeding in urban environments: are the time savings worth the risk?. *Accident Analysis & Prevention*, 85, 239-247. doi:10.1016/j.aap.2015.09.018
- European Commission (2015). *Road safety in the European Union: Trends, statistics and main challenges. Technical Report*. Brussels: European Commission.
- Evans, L. (1996). The dominant role of driver behavior in traffic safety. *American Journal of Public Health*, 86(6), 784–786. doi:10.2105/AJPH.86.6.784
- Evans, L., & Gerrish, P. H. (2001). Gender and age influence on fatality risk from the same physical impact determined using two-car crashes (No. 2001-01-1174). SAE Technical Paper. doi:10.4271/2001-01-1174
- Ha, N. T., Ederer, D., Vo, V. A. H., Pham, A. V., Mounts, A., Nolen, L. D., & Sugerman, D. (2018). Changes in motorcycle-related injuries and deaths after mandatory motorcycle helmet law in a district of Vietnam. *Traffic injury prevention*, 19(1), 75-80. doi:10.1080/15389588.2017.1322203
- Haque, M. M., Chin, H. C., & Huang, H. (2009). Modeling fault among motorcyclists involved in crashes. *Accident Analysis & Prevention*, 41(2), 327-335. doi:10.1016/j.aap.2008.12.010
- Hidalgo-Fuentes, S., & Sospedra-Baeza, M. J. (2019). Gender and age distribution of motorcycle crashes in Spain. *International journal of injury control and safety promotion*, 26(1), 108-114. doi:10.1080/17457300.2018.1482927
- Huang, W. S., & Lai, C. H. (2011). Survival risk factors for fatal injured car and motorcycle drivers in single alcohol-related and alcohol-unrelated vehicle crashes. *Journal of safety research*, 42(2), 93-99. doi:10.1016/j.jsr.2011.01.005
- Jamson, S., y Chorlton, K. (2009). The changing nature of motorcycling: Patterns of use and rider characteristics. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 12(4), 335-346. doi:10.1016/j.trf.2009.04.002
- Kasantikul, V., Ouellet, J. V., Smith, T., Sirathranont, J., & Panichabhongse, V. (2005). The role of alcohol in Thailand motorcycle crashes. *Accident Analysis & Prevention*, 37(2), 357-366. doi:10.1016/j.aap.2004.07.006
- Kim, K., Brunner, I. M., & Yamashita, E. (2008). Modeling fault among accident—Involved pedestrians and motorists in Hawaii. *Accident Analysis & Prevention*, 40(6), 2043-2049. doi:10.1016/j.aap.2008.08.021
- Kim, J. K., Ulfarsson, G. F., Kim, S., & Shankar, V. N. (2013). Driver-injury severity in single-vehicle crashes in California: a mixed logit analysis of heterogeneity due to age and gender. *Accident Analysis & Prevention*, 50, 1073-1081. doi:10.1016/j.aap.2012.08.011
- Lardelli-Claret, P., Jimenez-Moleon, J. J., de Dios Luna-del-Castillo, J., García-Martín, M., Bueno-Cavanillas, A., & Gálvez-Vargas, R. (2005). Driver dependent factors and the risk of causing a collision for two wheeled motor vehicles. *Injury Prevention*, 11(4), 225-231. doi:10.1136/ip.2004.006957

- Lin, M. R., Chang, S. H., Pai, L., & Keyl, P. M. (2003). A longitudinal study of risk factors for motorcycle crashes among junior college students in Taiwan. *Accident Analysis & Prevention*, 35(2), 243-252. doi:10.1016/S0001-4575(02)00002-7
- Lin, M. R., & Kraus, J. F. (2009). A review of risk factors and patterns of motorcycle injuries. *Accident Analysis & Prevention*, 41(4), 710-722. doi:10.1016/j.aap.2009.03.010
- Marković, N., Pešić, D. R., Antić, B., & Vujanić, M. (2016). The analysis of influence of individual and environmental factors on 2-wheeled users' injuries. *Traffic injury prevention*, 17(6), 610-617. doi:10.1080/15389588.2015.1132314
- Martin, J. L., Lafont, S., Chiron, M., Gadegbeku, B., & Laumon, B. (2004). Differences between males and females in traffic accident risk in France. *Revue d'épidémiologie et de sante publique*, 52(4), 357-367. doi:10.1016/S0398-7620(04)99065-7
- Moskal, A., Martin, J. L., & Laumon, B. (2008). Helmet use and the risk of neck or cervical spine injury among users of motorized two-wheel vehicles. *Injury Prevention*, 14(4), 238-244. doi:10.1016/j.aap.2010.08.021
- Mullin, B., Jackson, R., Langley, J., & Norton, R. (2000). Increasing age and experience: are both protective against motorcycle injury? A case-control study. *Injury Prevention*, 6(1), 32-35. doi:10.1136/ip.6.1.32
- Newgard, C. D. (2008). Defining the "older" crash victim: The relationship between age and serious injury in motor vehicle crashes. *Accident Analysis & Prevention*, 40(4), 1498-1505. doi:10.1016/j.aap.2008.03.010
- Nunn, S. (2011). Death by motorcycle: background, behavioral, and situational correlates of fatal motorcycle collisions. *Journal of forensic sciences*, 56(2), 429-437. doi:10.1111/j.1556-4029.2010.01657.x
- OECD. (2013). *Health at a glance 2013: OECD indicators*. Paris: OECD Publishing.
- Oltedal, S., & Rundmo, T. (2006). The effects of personality and gender on risky driving behaviour and accident involvement. *Safety Science*, 44(7), 621-628. doi:10.1016/j.ssci.2005.12.003
- Petridou, E., & Moustaki, M. (2000). Human factors in the causation of road traffic crashes. *European Journal of Epidemiology*, 16(9), 819-826. doi:10.1023/A:1007649804201
- Rhodes, N., & Pivik, K. (2011). Age and gender differences in risky driving: The roles of positive affect and risk perception. *Accident Analysis & Prevention*, 43(3), 923-931. doi:10.1016/j.aap.2010.11.015
- Rice, T. M., Troszak, L., Ouellet, J. V., Erhardt, T., Smith, G. S., & Tsai, B. W. (2016). Motorcycle helmet use and the risk of head, neck, and fatal injury: Revisiting the Hurt Study. *Accident Analysis & Prevention*, 91, 200-207. doi:10.1016/j.aap.2016.03.002
- Roudsari, B. S., Sharzei, K., & Zargar, M. (2004). Sex and age distribution in transport-related injuries in Tehran. *Accident Analysis & Prevention*, 36(3), 391-398. doi:10.1016/S0001-4575(03)00032-0
- Santamariña-Rubio, E., Pérez, K., Ricart, I., Rodríguez-Sanz, M., Rodríguez-Martos, A., Brugal, M. T., ... & Nebot, M. (2009). Substance use among road traffic casualties admitted to emergency departments. *Injury Prevention*, 15(2), 87-94. doi:10.1136/ip.2008.019679
- Savolainen, P., & Mannering, F. (2007). Probabilistic models of motorcyclists' injury severities in single-and multi-vehicle crashes. *Accident Analysis & Prevention*, 39(5), 955-963. doi:10.1016/j.aap.2006.12.016
- Sospedra-Baeza, M. J., Hidalgo-Fuentes, S., & Cuñado-Pérez, L. (2017). Factores humanos asociados a los accidentes

- mortales de motocicletas scooter en España. *Ciencias Psicológicas*, 11(1), 49-56. doi:10.22235/cp.v11i2.1346
- Ulfarsson, G. F., & Mannering, F. L. (2004). Differences in male and female injury severities in sport-utility vehicle, minivan, pickup and passenger car accidents. *Accident Analysis & Prevention*, 36(2), 135-147. doi:10.1016/S0001-4575(02)00135-5
- Van Elslande, P., & Elvik, R. (2012). Powered two-wheelers within the traffic system. *Accident Analysis & Prevention*, 49, 1-4. doi:10.1016/j.aap.2012.09.007
- Van Elslande, P., Feypell-de La Beaumelle, V., Holgate, J., Redant, K., De Solere, H., Margaritis, D., & Granström, P. O. (2014). Mobility and safety of powered two-wheelers in the OECD countries. *TRA2014 Transport Research Arena: Transport Solutions: from Research to Deployment-Innovate Mobility, Mobilise Innovation*, 1-11.
- World Health Organization. (2015). *Global status report on road safety 2015*. World Health Organization: Geneva.
- Wu, D., Hours, M., & Martin, J. L. (2018). Risk factors for motorcycle loss-of-control crashes. *Traffic injury prevention*, 19(4), 433-439. doi:10.1080/15389588.2017.1410145
- Yamamoto, T., Hashiji, J., & Shankar, V. N. (2008). Underreporting in traffic accident data, bias in parameters and the structure of injury severity models. *Accident Analysis & Prevention*, 40(4), 1320-1329. doi:10.1016/j.aap.2007.10.016
- Yeh, T. H., & Chang, H. L. (2009). Age and contributing factors to unlicensed teen motorcycling. *Safety science*, 47(1), 125-130. doi:10.1016/j.ssci.2008.02.002
- Zambon, F., & Hasselberg, M. (2006a). Factors affecting the severity of injuries among young motorcyclists—a Swedish nationwide cohort study. *Traffic injury prevention*, 7(2), 143-149. doi:10.1080/15389580600555759
- Zambon, F., & Hasselberg, M. (2006b). Socioeconomic differences and motorcycle injuries: age at risk and injury severity among young drivers: a Swedish nationwide cohort study. *Accident Analysis & Prevention*, 38(6), 1183-1189. doi:10.1016/j.aap.2006.05.005