



Máster Universitario en Economía y Desarrollo

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER CURSO ACADÉMICO [2022-2023]

TÍTULO:

ANÁLISIS DEL PERFIL DE CONDUCTORES EXTRANJEROS EN ACCIDENTES DE TRÁFICO EN ESPAÑA (2014-2021)

AUTORA:

MARÍA FERNANDA CORTÉS VALDÉS

TUTORAS ACADÉMICAS:

Dra. D^a. MERCEDES CASTRO NUÑO

Dra. D^a. LOURDES LÓPEZ VALPUESTA

Resumen:

La reducción de los accidentes de tráfico es un desafío constante para todos los países, dado el alto coste que implican, tanto en términos económicos, como en pérdidas de vidas humanas. La literatura académica ha analizado ampliamente durante las últimas décadas los factores determinantes que influyen en la siniestralidad vial, los cuales pueden sintetizarse en la llamada matriz de Haddon, que aborda el problema desde diferentes dimensiones complementarias. Este Trabajo de Fin de Máster se centra en uno de los atributos recogidos en dicha matriz; en concreto, el perfil sociodemográfico del conductor, y más específicamente, en su nacionalidad. Para ello, se analiza, con la ayuda de un modelo *Probit*, una amplia muestra de 247.762 datos proporcionados expresamente por la Dirección General de Tráfico, y vinculados a accidentes de tráfico ocurridos en España entre los años 2014 y 2021. Entre los resultados obtenidos, destaca el hecho de que el conductor extranjero involucrado en accidentes de tráfico se ve influido por factores como la edad, el género o la residencia, junto con otros determinantes vinculados al viaje, como pueden ser la realización de desplazamientos largos o la documentación asociada al vehículo. Estos hallazgos

subrayan la necesidad de diseñar y aplicar un enfoque para abordar la seguridad vial de carácter integrador, que preste especial atención a la formación y educación vial de los colectivos de extranjeros presentes en nuestra sociedad, cada vez más multicultural, lo que, sin duda, redundaría en mejores resultados derivados de las políticas de prevención de los accidentes de tráfico.

Palabras clave:

Matriz de Haddon, seguridad vial, nacionalidad del conductor, España, modelos discretos de demanda



Máster Universitario en Economía y Desarrollo

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

MASTER THESIS ACADEMIC COURSE [2022-2023]

TITLE:

ANALYSIS OF THE PROFILE OF FOREIGN DRIVERS IN TRAFFIC ACCIDENTS IN SPAIN (2014-2021)

AUTHOR:

MARÍA FERNANDA CORTÉS VALDÉS

ACADEMIC SUPERVISOR:

Dra. D^a MERCEDES CASTRO NUÑO

Dra. D^a LOURDES LÓPEZ VALPUESTA

Abstract:

Reducing traffic accidents is a constant challenge for countries, given the excessive costs it entails, both as in economic terms and loss of human lives. Academic literature has examined the determining factors that influence road safety, which are encompassed in the so-called Haddon matrix. This Master Thesis focuses on one of the attributes included in this matrix, the socio-demographic profile of the driver, specifically their nationality. To do this, an extensive sample of 247,762 data points, provided by the Dirección General de Tráfico, and related to traffic accidents in Spain between 2014 and 2021, is analyzed using a *Probit* model. Among the results obtained, it is noteworthy that foreign drivers involved in traffic accidents are influenced by factors such as age, gender, or residence, along with other determinants related to the trip, such as long-distance travel or vehicle-related documentation. These findings underscore the need for a comprehensive approach to address road safety, with a particular focus on the road training and education of foreign populations

in our increasingly multicultural societies. This, in turn, contributes to the development of policies aimed at preventing traffic accidents.

Keywords:

Haddon matrix, road safety, foreign drivers, Spain, discrete choice models

ÍNDICE

Índice de Tablas	7
Índice de Gráficos	8
1. Introducción	9
2. Aproximación al objeto de estudio: seguridad vial en España según la nacionalidad del conductor	13
2.1. Evolución de la seguridad vial durante el siglo XXI: el caso de España	13
2.2. Síntesis de literatura académica: seguridad vial y nacionalidad	19
3. Base de datos y análisis de la muestra objeto de estudio	26
4. Metodología y resultados de la investigación	35
5. Conclusiones	39
6. Bibliografía	41

Índice de Tablas

Tabla 1. Matriz de Haddon: factores involucrados en la siniestralidad vial según fase del accidente y elemento de intervención	10
Tabla 2. Población residente extranjera y nacional de España (2014-2021).....	11
Tabla 3. “Decade of Action for Road Safety 2021-2030”: principales iniciativas siguiendo el enfoque de la matriz de Haddon	14
Tabla 4. Cuatro décadas de evolución de las medidas de seguridad implementadas en España	17
Tabla 5. Relación entre la nacionalidad del conductor y seguridad vial: síntesis de literatura.....	21
Tabla 6. Variables empleadas en el modelo y su definición.....	27
Tabla 7. Resultados de los modelos para analizar el perfil del conductor extranjero involucrado en un accidente de tráfico en España	36

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Evolución de la tasa de mortalidad por accidente de tráfico: defunciones por millón de habitantes en el mundo (2000-2021)	15
Gráfico 2. Media de la tasa de mortalidad vial por país en la Unión Europea: defunciones por millón de habitantes (2000-2021)	16
Gráfico 3. Evolución de la tasa de mortalidad vial en España: defunciones por accidente de tráfico por millón de habitantes (2000-2021)	18
Gráfico 4. Tasa de mortalidad vial por país: defunciones por accidente de tráfico por millón de habitantes (2021)	19
Gráfico 5. Análisis muestral: evolución de accidentes de tráfico en España (2014-2021)	28
Gráfico 6. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por grupos de edad (2014-2021)	29
Gráfico 7. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por sexo (2014-2021)	29
Gráfico 8. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por clase de permiso (2014-2021)	30
Gráfico 9. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por motivo de desplazamiento (2014-2021)	30
Gráfico 10. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por antigüedad de permiso y vehículo (2014-2021)	31
Gráfico 11. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por zona o tipo de vía (2014-2021)	32
Gráfico 12. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por nacionalidad y edad del conductor (2014-2021)	33
Gráfico 13. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por nacionalidad y sexo del conductor (2014-2021)	33
Gráfico 14. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por nacionalidad y responsabilidad del conductor (2014-2021)	34

1. Introducción

En una era de creciente interconexión global, la movilidad es fundamental en la estructura de la sociedad. En este contexto, el transporte por carretera a partir de medios motorizados ha desempeñado un papel trascendental en el fomento del comercio (Limani, 2016), permitiendo a las empresas expandir sus horizontes hacia una amplia gama de mercados en lapsos de tiempo considerablemente reducidos (Hopkins y Schwanen, 2023), así como optimizando el traslado de individuos de un punto a otro (Alamri et al., 2023). Todo ello ha permitido dar respuesta de forma eficaz a las demandas de movilidad de la sociedad, manteniendo la economía en constante avance (Mindur, 2017).

No obstante, el incremento de la movilidad vial también ha conllevado la aparición de riesgos significativos. La creciente dependencia de la motorización, además de generar un considerable impacto ambiental negativo (Sullivan et al., 2004; Song et al., 2016), ha convertido a los accidentes de tráfico en una preocupación global de gran envergadura, por el coste que las pérdidas humanas y lesiones derivadas de los mismos han provocado sobre la salud pública en concepto de atención médica (Jagnoor et al., 2015), sobre la economía (Khan et al., 2020), y en términos de productividad laboral (Jou y Chen, 2014) y la calidad de vida de los ciudadanos (Carmo et al., 2019).

En este sentido, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2018), los costes asociados a los accidentes de tráfico representan en torno al 3% del Producto Interior Bruto (PIB) en la mayoría de los países, causando alrededor de 1,3 millones de fallecidos anualmente, junto con un rango de entre 20 y 50 millones de personas que sufren lesiones graves derivadas de los siniestros, con mayor prevalencia particularmente entre la población joven (Lardelli et al., 2002). Estas lesiones provocadas pueden requerir atención médica y rehabilitación, así como desencadenar consecuencias emocionales y financieras duraderas, para las víctimas y para sus familias, generando costes adicionales a largo plazo, tanto a nivel macro como microeconómico.

Según la literatura académica, los accidentes de tráfico suelen ser resultado de múltiples factores interrelacionados, entre los cuales se encuentran comportamientos imprudentes o con distracciones durante la conducción (McNally et al., 2014), exceso de velocidad o velocidad inadecuada (Mirzaei et al., 2014), conducción bajo los efectos del alcohol o las drogas (Fahmadi et al., 2022; Lendoiro et al., 2018), no utilización de cinturones

de seguridad y otros elementos de seguridad en el vehículo (Febres et al., 2020), conducción con fatiga (Zhang et al., 2016), uso de teléfonos móviles (Nurullah et al., 2013), o incumplimiento de las normas de tráfico (Akarametagul, 2018; Ditcharoen et al., 2018), entre otros. A estos aspectos, pueden añadirse, además, otros elementos determinantes externos al conductor, como la existencia de una infraestructura vial deficiente (Navarro-Moreno et al., 2023), la influencia de condiciones climáticas adversas (Malin et al., 2019), e incluso el estado en el que se encuentre el vehículo (Tang et al., 2018).

Considerando todo lo anterior, la reducción de los accidentes de tráfico representa un desafío constante que ha llevado al desarrollo de diferentes enfoques de análisis para abordar el problema. En este sentido la conocida como “matriz de Haddon”, desarrollada por el Dr. William Haddon (Haddon, 1972), se presenta como una herramienta fundamental para el examen y la prevención de los siniestros viales. Esta matriz se basa en la premisa de que los accidentes son eventos complejos que involucran múltiples factores a lo largo de diferentes fases temporales: previa, durante y posterior al accidente. Además, este enfoque, introduce tres categorías que abarcan aspectos humanos, vehiculares y del entorno, como factores explicativos del accidente. Por lo tanto, por su carácter integral, la matriz se convierte en una guía esencial para comprender y abordar la prevención de accidentes de tráfico, facilitando la formulación de estrategias y medidas concretas para prevenir accidentes y reducir sus consecuencias (Álvarez, 2005). En la Tabla 1 se presenta un ejemplo de dicha matriz, que incluye algunos factores representativos de cada categoría a modo de ilustración.

Tabla 1. Matriz de Haddon: factores involucrados en la siniestralidad vial según fase del accidente y elemento de intervención

	Factor humano	Factor vehículo	Factor entorno
Antes del accidente	Consumo de alcohol, uso del teléfono móvil, formación y experiencia del conductor, fatiga, conocimiento y disposición al cumplimiento de las normas de tráfico y de la vía, entre otros	Estado mecánico del vehículo, medidas de seguridad incorporadas y mantenimiento general	Estado de la infraestructura, (vías), condiciones meteorológicas, visibilidad y presencia de señalización adecuada, acervo de legislación
Durante el accidente	Uso de cinturones de seguridad, cascos para motociclistas, sistemas de retención infantil, y la posición del ocupante en el vehículo	Sistemas de seguridad avanzados, como bolsas de aire y sistemas de frenado automático	Estado de la carretera, señalización y condiciones meteorológicas

Después del accidente	Estado físico del usuario implicado en el accidente	Disponibilidad de vehículos de rescate y ambulancias, así como su equipamiento y mantenimiento	Condiciones meteorológicas o de la vía para el acceso de los servicios de rescate, tiempo de respuesta de los equipos de emergencia, calidad de la atención brindada en el lugar del accidente y capacidad del personal médico para evaluar y tratar adecuadamente a las víctimas
------------------------------	---	--	---

Fuente: elaboración propia a partir de Haddon (1972); Novoa et al. (2009), Villalbí y Pérez (2006)

El presente Trabajo Fin de Máster se centra en uno de los aspectos incluidos en la matriz de Haddon, relativo a la fase pre-siniestro y, más específicamente, en el elemento humano. En concreto, se analiza el perfil de los conductores involucrados en accidentes de tráfico ocurridos en España entre 2014 y 2021, con un enfoque particular en la nacionalidad de los mismos, con la finalidad de servir como diagnóstico para el diseño e implementación de políticas de seguridad vial específicas, que permitan la adaptación de usuarios extranjeros a la normativa de tráfico vigente.

La pertinencia de este caso de estudio se ve reforzada, además, si tenemos en cuenta la potencial presencia de conductores de nacionalidad extranjera en nuestras carreteras, consecuencia no solamente del relevante papel que, en nuestro país, juega el sector turístico (Morales y Devesa, 2017), sino también del crecimiento experimentado por la población extranjera residente en España, como así se recoge en la Tabla 2 para nuestro periodo de análisis.

Tabla 2. Población residente extranjera y nacional de España (2014-2021)
(en habitantes)

Año	Población		% variación anual	
	Española	Extranjera	Española	Extranjera
2014	41.911.668	4.521.382	-	-
2015	41.970.012	4.414.367	0,14%	-2,37%
2016	42.041.287	4.385.813	0,17%	-0,65%
2017	42.059.663	4.450.798	0,04%	1,48%
2018	42.042.431	4.672.952	-0,04%	4,99%
2019	42.054.137	5.033.641	0,03%	7,72%
2020	41.999.670	5.345.182	-0,13%	6,19%
2021	41.980.876	5.392.544	-0,04%	0,89%

Nota: La diferencia porcentual se calcula al comparar el año más reciente con el año anterior en cada período
Fuente: Elaboración propia a partir de INE (2023)

Para lograr nuestro objetivo, este estudio se sustenta en una amplia y representativa muestra de microdatos de accidentes de tráfico proporcionados específicamente por la Dirección General de Tráfico (DGT) y relativos a un periodo de ocho años (2014-2021), que son analizados, en primer lugar, con un enfoque descriptivo y, posteriormente, aplicando modelos de elección discreta que permitan una aproximación más compleja y robusta al estudio del perfil del conductor. Por tanto, este análisis contribuye a comprender mejor las dinámicas y determinantes que existen detrás de los accidentes de tráfico en un entorno como el actual, con marcado carácter multicultural y en constante cambio.

La elección del inicio del horizonte temporal considerado, 2014, obedece al hecho de que, es en ese año, cuando se inicia un proceso de armonización entre los Estados Miembros europeos en materia de infracciones de tráfico en el extranjero, que culminaría con la aprobación de la *Directiva (UE) 2015/413*, de intercambio transfronterizo de información sobre infracciones de tráfico en materia de seguridad vial¹.

Considerando todo lo anterior, este Trabajo Fin de Máster se estructura en cinco secciones. Tras esta introducción, se incluye un apartado, a modo de marco previo de la investigación, donde, además de trazar un recorrido por la evolución de las políticas de seguridad vial implementadas en España y sus resultados, se incluye un análisis de la literatura sobre el objeto de estudio, a partir de un compendio de investigaciones sobre el impacto de la nacionalidad del conductor en los accidentes de tráfico. La tercera sección aborda el proceso de obtención, selección y codificación de la base de datos. Los resultados del análisis se presentan en la cuarta sección, junto con la metodología empleada, y, finalmente, se exponen las conclusiones derivadas de estos resultados.

¹ Esta directiva establece un marco legal que facilita el intercambio de información sobre infracciones cometidas por conductores de países miembros de la UE. Su objetivo primordial es mejorar la seguridad vial y fomentar la conducción responsable en todo el territorio de la Unión Europea (Parlamento Europeo, 2015). La entrada en vigor de esta Directiva tuvo lugar en el año 2015, momento en el cual los países miembros de la UE comenzaron a incorporarla en sus sistemas nacionales. Esto permitió un intercambio transfronterizo de información más fluido entre las autoridades de distintos países, brindando así una perspectiva más precisa sobre los accidentes de tráfico involucrando conductores de diversas nacionalidades.

2. Aproximación al objeto de estudio: seguridad vial en España según la nacionalidad del conductor

Una vez expuesto el propósito de la investigación contenida en este Trabajo Fin de Máster, en este epígrafe se lleva a cabo una aproximación al marco previo de análisis, realizando, en primer lugar, un recorrido por la evolución de la seguridad vial y las políticas aplicadas en las últimas décadas, pasando a continuación a exponer cómo la literatura académica ha considerado el papel de la nacionalidad del conductor en los siniestros viales.

2.1. Evolución de la seguridad vial durante el siglo XXI: el caso de España

Tomando como referencia el modelo de análisis integral propuesto por la Matriz de Haddon, comentada en la Introducción, y considerando que, como apuntan Harper et al. (2015), los errores humanos al volante constituyen la causa principal de los accidentes representando hasta el 95% del total, en las últimas décadas se han venido implementando a nivel internacional diferentes estrategias para abordar el problema, que incluyen: campañas de sensibilización (Castillo-Manzano et al., 2012b); elaboración de leyes de tráfico para disuadir y penalizar comportamientos temerarios (Organización Mundial de la Salud, 2017); mejoras en la infraestructura vial (Albaladejo y Bel, 2011); adopción obligatoria de tecnologías de seguridad en los vehículos, como limitadores de velocidad (Parlamento Europeo, 2019); y el desarrollo e implementación de políticas para mejorar la seguridad vial como pueden ser la instalación de radares de velocidad (Abbondati et al., 2017).

En el contexto actual, la Organización de Naciones Unidas (en el documento titulado "Decade of Action for Road Safety 2021-2030" ONU, 2021) destaca diversas iniciativas que serán implementadas a nivel internacional en este ámbito. Estas medidas se centran en abordar los tres factores fundamentales identificados en la matriz de Haddon, como se detalla en la Tabla 3.

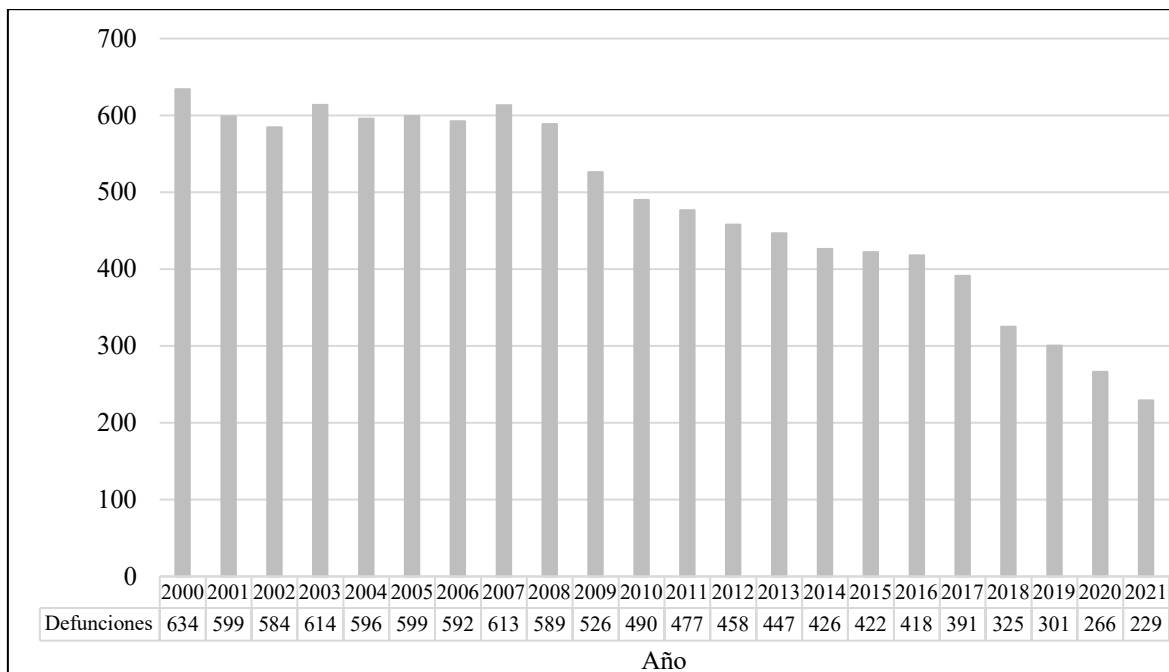
Tabla 3. “Decade of Action for Road Safety 2021-2030”: principales iniciativas siguiendo el enfoque de la matriz de Haddon

	Factor humano	Factor vehículo	Factor entorno
Antes del accidente	Implementar programas de educación vial integrales y campañas de concienciación para promover comportamientos seguros en el tráfico, especialmente entre jóvenes y conductores noveles	Establecer normativas más estrictas para la seguridad vehicular, promoviendo la adopción de tecnologías de seguridad avanzadas en vehículos, como el frenado automático de emergencia y sistemas de asistencia a la conducción	Diseñar y mantener carreteras y calles seguras que incluyan aceras, pasos de cebra y carriles para bicicletas bien señalizados, con énfasis en la infraestructura adecuada para usuarios vulnerables
Durante el accidente	Reforzar la aplicación de leyes y sanciones relacionadas con la conducción bajo los efectos del alcohol y otras sustancias, así como la velocidad excesiva	Fomentar la inspección técnica de vehículos y la eliminación de vehículos en mal estado de las carreteras	Implementar tecnología de control de velocidad y sistemas de detección de infracciones en áreas de alto riesgo
Después del accidente	Establecer programas de rehabilitación y apoyo para víctimas de accidentes de tráfico, incluyendo servicios de atención médica y apoyo psicológico	Fomentar la reparación y el mantenimiento adecuados de vehículos dañados en accidentes para garantizar su seguridad continua	Evaluar y mejorar las medidas de seguridad en carreteras en función de datos estadísticos de accidentes

Fuente: elaboración propia a partir de Organización de Naciones Unidas (2021)

El Gráfico 1 muestra el impacto alcanzado a lo largo del siglo XXI, de la progresiva implementación de políticas y estrategias preventivas desarrolladas a nivel global, evidenciándose un efecto positivo directo en la reducción de las víctimas mortales por accidentes de tráfico en todo el mundo. Es significativo el decremento observado entre el año 2000 y 2021, que puede cifrarse en una caída del 63,9% en el número de fallecidos, pasando de un total de 634 a 229 defunciones por cada millón de habitantes.

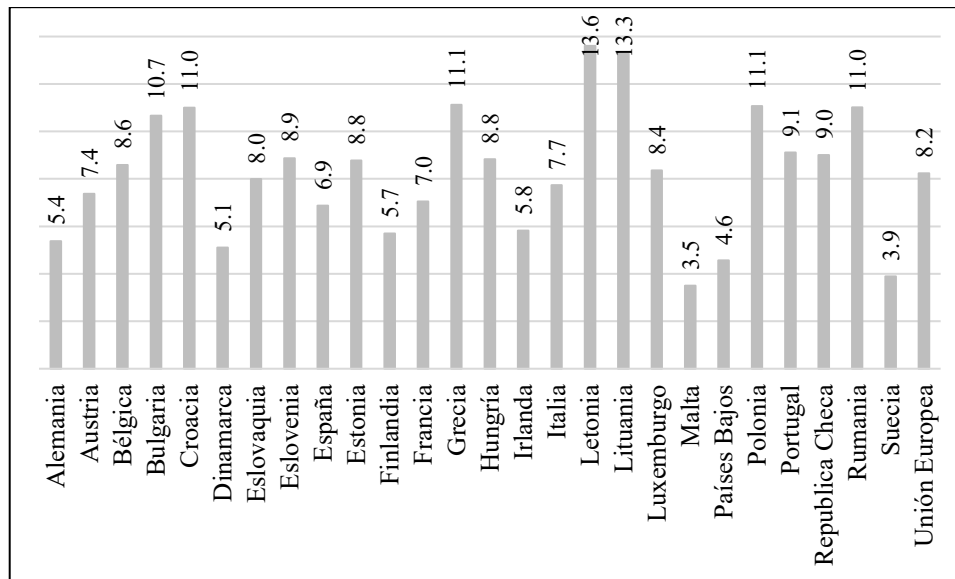
Gráfico 1. Evolución de la tasa de mortalidad por accidente de tráfico: defunciones por millón de habitantes en el mundo (2000-2021)



Fuente: elaboración propia a partir de OECD (2023)

Para el caso de la Unión Europea (UE), en el Gráfico 2 se puede observar que la media europea para el siglo XXI es de 8,2 defunciones por cada millón de habitantes. A principios de este siglo, algunos países presentaban más de 20 fallecimientos por cada millón de habitantes. Sin embargo, tras más de dos décadas de implementación y regulación continua de medidas de seguridad vial, se ha logrado un descenso significativo en la cantidad de defunciones, situando la cifra actual en no más de 10 fallecimientos por cada millón de habitantes. Estos avances no se han alcanzado de manera fortuita, sino que son el resultado de esfuerzos sostenidos y enfoques proactivos, aplicados para mejorar la seguridad y aumentar la concienciación vial en el continente (Herrero et al., 2011).

Gráfico 2. Media de la tasa de mortalidad vial por país en la Unión Europea: defunciones por millón de habitantes (2000-2021)



Fuente: elaboración propia a partir de OECD (2023)

Centrando el análisis para España, objeto de estudio del presente Trabajo Fin de Máster, también se han instaurado diversas políticas orientadas hacia la seguridad vial. Estas medidas abarcan desde el control y la imposición de sanciones por conductas peligrosas (Fahmadi et al., 2022; Lendoiro et al., 2018; Mirzaei et al., 2014), hasta la reducción de los límites de velocidad máximos permitidos, como se expone en el estudio de Castillo-Manzano et al. (2014a). Adicionalmente, se han endurecido las regulaciones relacionadas con los elementos de seguridad de los vehículos, incluyendo la obligatoriedad del uso del cinturón de seguridad (Febres et al., 2020). También se ha procedido a una revisión más rigurosa del Código Penal, con el propósito de endurecer las sanciones (Castillo-Manzano et al., 2015a). En términos de infraestructuras, mejoras significativas han sido propuestas y analizadas, según indican Albalade et al. (2013). Asimismo, se han implementado campañas educativas y de promoción de la seguridad vial (Castello, 2010).

De forma más exhaustiva, todos estos esfuerzos pueden consultarse en el informe publicado por la DGT (2018), que abarca cuatro décadas de implementación de políticas destinadas a prevenir los accidentes de tráfico (ver síntesis en Tabla 4).

Tabla 4. Cuatro décadas de evolución de las medidas de seguridad implementadas en España

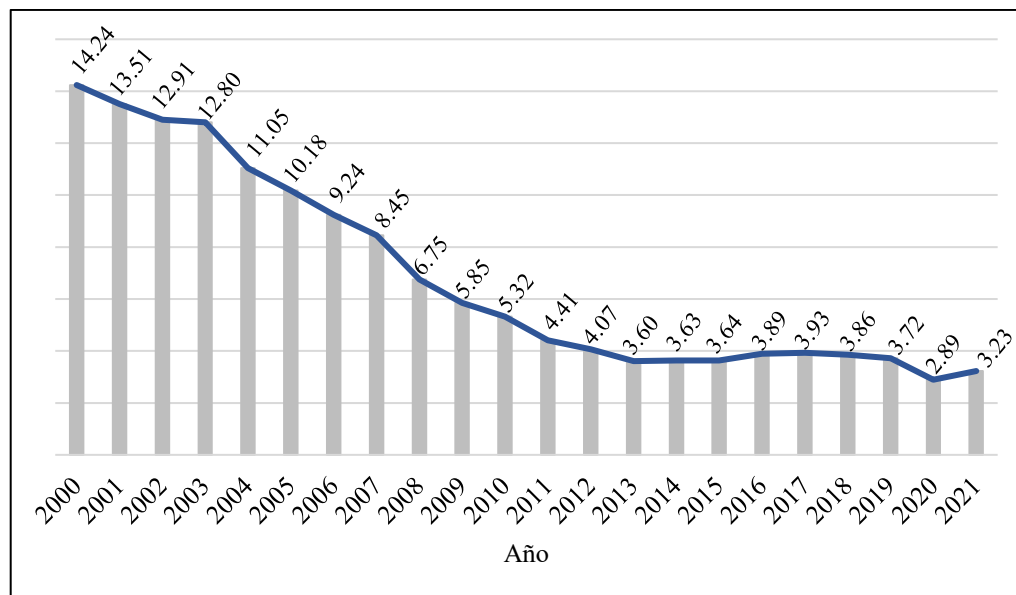
Año	Medidas de Seguridad Vial
1978	Se aprueba Reglamento Regulador de escuelas particulares de conductores Se instalan 70 radares
1979	Se aprueba primer Plan Nacional de Seguridad Vial
1980	Primera Campaña sobre cinturón de seguridad Modifican límites de velocidad
1981	Uso obligatorio de cascos para motos de más de 125 c.c. Controles preventivos de alcoholemia
1984	Primer plan para la inversión en infraestructura en carreteras
1990	Se presenta el cinturón de seguridad para sillas infantiles
1992	Obligatorio el uso de cinturón de seguridad dentro de la ciudad Límite de velocidad en la ciudad de 50 km/h Casco obligatorio en ciclomotores Cinturones de seguridad obligatorios en plazas traseras 1,5m de distancia lateral para adelantar a las bicicletas Obligatorios dispositivos de retención para niños Tercera luz de freno obligatoria
1995	Se publica la nueva ley del seguro (seguro obligatorio)
1997	Se declara legal la prueba de alcoholemia
2000	La DGT pone en marcha el proyecto de detección de drogas
2002	Nueva Ley de Seguridad Vial
2004	Casco obligatorio para ciclistas en carreteras
2005	Se aprueba la Ley que regula el permiso por puntos Instalación de radares en tramos peligrosos
2006	Se pone en marcha el permiso por puntos Se hace obligatorio la instalación de tacógrafos digitales
2007	Primeros controles para detectar drogas
2010	Nueva Ley de tráfico y seguridad vial
2011	Luces de conducción diurnas obligatorias
2014	Sistema de control de estabilidad (ESP) obligatorio para todos los turismos
2018	E-call obligatorio para todos los coches y furgonetas nuevas
2019	Cursos conducción segura y eficiente
2021	Prohibido la manipulación del teléfono móvil, del navegador o cualquier otro dispositivo de comunicación mientras se conduce
2022	Se autoriza la utilización de dispositivos inalámbricos certificados u homologados para su uso en el casco

Fuente: elaboración propia a partir de DGT (2018) y López (2022)

A lo largo de este período de 40 años considerado en el Gráfico 3, Gutiérrez (2018) resalta que la ejecución de estas políticas ha resultado en una impresionante reducción de la

mortalidad en las carreteras, con tasas por encima del 80%. Dentro del conjunto de políticas implementadas, destaca particularmente el permiso de conducción basado en un sistema de puntos. Según Castillo-Manzano y Castro-Nuño (2012a), esta medida ha demostrado ser altamente eficiente y rápida (aunque con un efecto limitado en el tiempo), contribuyendo de forma notable a la disminución de los siniestros viales. En concreto, según la DGT (2018), el sistema de puntos contribuyó a salvar aproximadamente 3.000 vidas por siniestros viales en nuestro país.

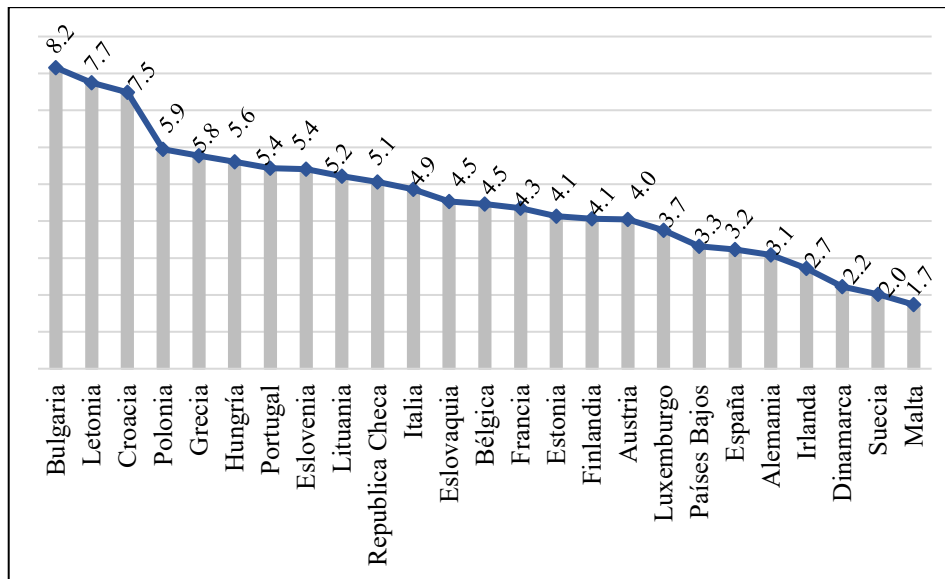
Gráfico 3. Evolución de la tasa de mortalidad vial en España: defunciones por accidente de tráfico por millón de habitantes (2000-2021)



Fuente: elaboración propia a partir de OECD (2023)

Estos avances han posicionado a España entre los países con una de las tasas de mortalidad más bajas en el año 2021, proyectando únicamente 3,23 defunciones por cada millón de habitantes, como se muestra en el Gráfico 4.

Gráfico 4. Tasa de mortalidad vial por país: defunciones por accidente de tráfico por millón de habitantes (2021)



Fuente: elaboración propia a partir de OECD (2023)

A pesar de estos avances alcanzados por nuestro país en lo que va de siglo XXI, más recientemente, parece visualizarse un cierto cambio de tendencia, pues, según DGT (2023), tras una disminución del 9% en accidentes mortales registrado en 2021 en comparación con 2019, durante 2022 comienza a constatarse un preocupante repunte del 13%, alcanzándose la cifra de 1.145 personas fallecidas en siniestros viales. Por todo ello, de cara al futuro, resulta fundamental redoblar los esfuerzos preventivos, entre los que cabe citarse la denominada *Estrategia de Seguridad Vial 2030*, que busca reducir a la mitad las muertes y lesiones graves por accidente de tráfico España para 2030 (DGT, 2022). Entre los retos abordados por la misma, se encuentran temas como: el impacto del cambio climático a nivel global, el envejecimiento de la población, la influencia cultural en los jóvenes, los avances tecnológicos, y, muy particularmente, las nuevas formas de movilidad y el crecimiento de la población urbana.

2.2. Síntesis de literatura académica: seguridad vial y nacionalidad

En el ámbito de la literatura académica, previamente al presente Trabajo Fin de Máster, se ha llevado a cabo una serie de estudios relevantes que destacan la relación significativa entre el perfil del conductor y los accidentes de tráfico, especialmente en lo que

respecta a su nacionalidad o al hecho de si el mismo es o no residente respecto al país evaluado. El resultado de la revisión bibliográfica llevada a cabo se refleja en la Tabla 5.

Como puede apreciarse en ella, Grecia destaca como el país con la mayor cantidad de estudios relacionados con la nacionalidad del conductor. Los resultados principales resaltan que la afluencia de conductores extranjeros turistas al país tienen un impacto significativo en la incidencia de accidentes viales, lo que lleva a un aumento tanto en accidentes mortales como con heridos (Psarras, et al., 2023). Además, estos estudios señalan que los conductores jóvenes son los más propensos a estar involucrados en estos siniestros (Petridou, et al., 1999).

En términos generales, todos los estudios añadidos en la Tabla 5 apuntan a que uno de los factores determinantes en la relación de los conductores extranjeros que visitan el país y la siniestralidad vial, parece ser la influencia del conjunto de normativas de tráfico y la señalización vial. La conducción en un entorno no familiar resulta ser un desafío mayor debido a las diferentes prácticas viales en cada país (Walker y Page, 2004; Yannis, et al., 2007b). Esta dificultad se deriva de las variaciones en las prácticas viales específicas de cada país (Yannis, et al., 2007a; Yoh, et al., 2017; Akarametagul, 2018; Fahmadi, et al., 2022).

Una de las discusiones centrales para prevenir estos accidentes radica en la necesidad de brindar información y orientación adecuadas a los conductores extranjeros acerca de las medidas de seguridad vial y legislaciones aplicables en cada país que visiten (Leggat y Wilks, 2009).

En lo referente al caso de España, nuestro objeto de análisis en este trabajo, a pesar de la profusa investigación realizada durante los últimos años acerca de las diversas causas de los accidentes de tráfico, pocos estudios han profundizado en la relación con la nacionalidad o residencia del conductor.

En concreto, la literatura revela un aumento en las externalidades negativas sobre el tráfico provocadas por los conductores extranjeros (Rosselló y Saenz-de-Miera, 2009). De hecho, Lardelli et al., (2002) señalan que existe un mayor riesgo de que conductores no nacionales sean responsables de accidentes de tráfico en el país, como se recoge en la Tabla 5.

Tabla 5. Relación entre la nacionalidad del conductor y seguridad vial: síntesis de literatura

Autor(es)	Año Publicación	Ámbito Geográfico Estudiado	Metodología Utilizada	Periodo Analizado	Variable de Seguridad Vial	Principales Conclusiones
Petridou et al.	1999	Grecia	Análisis estadístico: técnicas simples de chi-cuadrado	1996-1997	Accidentes de tráfico	Los resultados de este estudio sugieren que no hay diferencias significativas en el riesgo de accidentes de tráfico entre conductores nacionales, conductores turistas griegos y conductores extranjeros en la región estudiada. Sin embargo, se observan diferencias en la proporción de lesiones de tráfico entre conductores extranjeros y conductores griegos, lo que sugiere un posible mayor riesgo para los primeros
Lardelli-Claret et al.	2002	España	Técnica de exposición inducida y Regresión logística condicional	1990-1999	Accidentes de tráfico con víctimas mortales y heridos	Los resultados revelan que entre 1990 y 1999, las colisiones de vehículos en España, especialmente en áreas urbanas, eran más propensas a ser causadas por conductores extranjeros en comparación con conductores españoles. Esto podría estar relacionado con el comportamiento de los conductores extranjeros al volante, pero no se encontraron diferencias significativas según la temporada del año
Walker y Page	2004	Escocia	Revisión bibliográfica	1985-2003	Accidentes de tráfico por tipo de vía	Los principales resultados muestran que es más probable que los conductores extranjeros se vean involucrados en accidentes de tráfico fatales que aquellos que son locales. Esto sucede primordialmente en autovías y autopistas con límites de velocidad más altos
Yannis et al.	2007a	Grecia	Modelo logarítmico lineal, Modelo de exposición inducida	1985-2000	Accidentes de tráfico por tipo de vía	Los conductores extranjeros en Grecia tienen un mayor riesgo de accidentes, influenciado por las características de las carreteras. Estos resultados indican la necesidad de intervenciones específicas, como la formación en normas de tráfico para residentes y mejoras en la infraestructura vial y señalización para extranjeros en lugares turísticos

Tabla 5. (Cont.) Relación entre la nacionalidad del conductor y seguridad vial: síntesis de literatura

Autor(es)	Año Publicación	Ámbito Geográfico Estudiado	Metodología Utilizada	Periodo Analizado	Variable de Seguridad Vial	Principales Conclusiones
Yannis et al.	2007b	Grecia	Técnica de exposición inducida Modelo logarítmico lineal	1996-2001	Accidentes de tráfico por tipo de vía	Los conductores extranjeros, especialmente de la UE y otras nacionalidades, tienen un mayor riesgo de culpa en accidentes en comparación con los conductores griegos. Esto puede deberse a factores como la familiaridad con la infraestructura vial y el comportamiento de conducción en Grecia
Leggat y Wilks	2009	Australia	Análisis retrospectivo de todas las muertes de aquellos designados como visitantes extranjeros	2001-2003	Accidentes de tráfico	Los resultados muestran que los accidentes de tráfico en su mayoría fueron ocasionados por conductores de otros países, principalmente procedentes de Alemania, Países Bajos, China y Japón. Los accidentes siguen siendo la causa prevenible más común de muerte de viajeros, siendo la seguridad vial el principal problema
Rosselló y Saenz-de-Miera	2009	España: Islas Baleares	Modelo Poisson y Binomial Negativo	2000-2006	Accidentes de tráfico	Los resultados destacan que las condiciones meteorológicas influyen en los accidentes de tráfico y muestran que la llegada de extranjeros está asociada con un aumento significativo de accidentes en las Islas Baleares. Este estudio cuantifica esta relación, indicando que un mayor número de conductores extranjeros se relaciona con más accidentes de tráfico. Estos hallazgos sugieren la importancia de considerar el turismo al analizar la seguridad vial en destinos turísticos, y se pueden aplicar a otras áreas similares

Tabla 5. (Cont.) Relación entre la nacionalidad del conductor y seguridad vial: síntesis de literatura

Autor(es)	Año Publicación	Ámbito Geográfico Estudiado	Metodología Utilizada	Periodo Analizado	Variable de Seguridad Vial	Principales Conclusiones
Yoh et al.	2017	Japón	Análisis de regresión múltiple	2011-2015	Accidentes de tráfico en carreteras	Los conductores de América del Norte y América del Sur tienden a cometer más infracciones de velocidad y conducir bajo la influencia del alcohol, lo que se relaciona con accidentes mortales. Los conductores de Corea y Taiwán tienen dificultades para entender las señales japonesas y respetar las normas de velocidad. Adaptar medidas de seguridad vial a las características regionales es crucial
Akarametagul	2018	Tailandia: Chiang Mai	Cualitativo: análisis de contenido de los datos recopilados	2014-2017	Accidentes de tráfico	Los accidentes de tráfico causados por extranjeros son principalmente debidos a negligencia. Para prevenirlos, se recomienda educar a los conductores extranjeros sobre las leyes locales y fomentar la participación de la comunidad. La comunicación y comprensión entre extranjeros y autoridades antes y después de los accidentes son cruciales para un proceso de enjuiciamiento justo
Bellos et al.	2020	Grecia	Regresión binomial negativa	2011-2015	Accidentes de tráfico según zonas/temporadas turísticas y no turísticas	Los conductores extranjeros tienen más accidentes de tráfico que los nacionales, especialmente durante la temporada turística y cuando viajan por turismo. Sorprendentemente, los conductores extranjeros tienen menos accidentes que los conductores griegos, pero esto podría ser porque están expuestos a un riesgo relativo diferente. Se sugiere la necesidad de estudios de seguimiento con datos de exposición y la recopilación de más datos de tráfico y características de las carreteras

Tabla 5. (Cont.) Relación entre la nacionalidad del conductor y seguridad vial: síntesis de literatura

Autor(es)	Año Publicación	Ámbito Geográfico Estudiado	Metodología Utilizada	Periodo Analizado	Variable de Seguridad Vial	Principales Conclusiones
Castillo-Manzano et al.	2020	España	Modelo econométrico Datos de panel asumiendo una distribución binomial negativa	2000-2015	Accidentes de tráfico por tipo de vía	En el caso de España, la presencia de conductores extranjeros de países con conducción por la izquierda aumenta el número de accidentes, especialmente en carreteras interurbanas y en estancias más largas. Sin embargo, en áreas urbanas y viajes cortos, este efecto es menos significativo
Fahmadi et al.	2022	Isla de Bali	Diseño de cuestionario con enfoque descriptivo cuantitativo	2020	Accidentes de tráfico con víctimas mortales y heridos	Los accidentes de tráfico con extranjeros suelen ser causados por conducir ebrio, exceso de velocidad y comportamiento imprudente. La gestión de estos accidentes se basa en tres estrategias: mejoras en la infraestructura vial, educación y aplicación de la ley. Se sugiere que se ofrezca capacitación breve en seguridad vial al alquilar motocicletas en Bali para reducir los accidentes con extranjeros
Psarras et al.	2023	Grecia	Datos de panel Modelo binomial negativo	2000-2017	Accidentes de tráfico con víctimas mortales y heridos	Los resultados muestran que las llegadas de turistas, tanto extranjeros como nacionales, podrían aumentar los accidentes de tráfico. El papel de los extranjeros parece ser más vital en los heridos graves y las víctimas mortales, mientras que los visitantes nacionales tienen una mayor influencia en los heridos leves provocados por accidentes de tráfico no mortales

Fuente: elaboración propia

Considerando todo lo anterior y como se ha apuntado previamente, la investigación contenida en este Trabajo Fin de Máster pretende proporcionar un enfoque novedoso en cuanto al análisis del perfil del conductor, permitiendo así una comprensión más completa de las personas involucradas en accidentes de tráfico y, en particular, del conductor de nacionalidad extranjera. Mediante esta aportación, aspiramos a enriquecer el desarrollo y aplicación de medidas preventivas destinadas a turistas y extranjeros, contribuyendo con ello a un conocimiento más profundo de los factores que pueden influir en la seguridad vial. Además, nuestro estudio busca presentar datos actualizados que reflejen la situación más reciente en este ámbito.

3. Base de datos y análisis de la muestra objeto de estudio

Este estudio utiliza una base de microdatos relativa a accidentes de tráfico computados en España durante el periodo 2014-2021 a partir de los formularios de accidentes de tráfico con víctimas que policialmente se registran tras el siniestro y, que ha sido proporcionada, expresamente para este trabajo, por la DGT.

Dicha base recoge de forma exhaustiva los siniestros viales, teniendo en cuenta todos los atributos relativos a las circunstancias del accidente, del conductor y del vehículo implicados, si bien, en atención a los objetivos de nuestro estudio, nos hemos centrado en cuatro grupos de variables que ya han sido tratadas previamente por la literatura académica:

- a) características sociodemográficas del conductor, como su nacionalidad, que es la variable dependiente de nuestro modelo y variable clave de este trabajo. Junto a ella, se analizan otras como la edad (Kim et al., 1998; Petridou et al., 1999; Lenjani et al., 2012; Hsu et al., 2015; Akarametagul, 2018; Lee y Gim, 2022), el sexo (Kim et al., 1998; Petridou et al., 1999; Lenjani et al., 2012; Hsu et al., 2015; Akarametagul, 2018), el país de residencia (Petridou et al., 1999; Rossello y Saenz-de-Miera, 2011), el tipo de permiso de conducir (Kingham et al., 2008; Hussain y Shi, 2021), así como su antigüedad (Hudec et al., 2021).
- b) atributos del viaje, como el motivo del mismo (Bellos et al., 2020) o el tipo de desplazamiento (Kim et al., 1998; Yannis et al., 2017).
- c) atributos del accidente, como el año en el que se produjo el mismo, la zona (Lardelli et al., 2002; Yannis et al., 2007b; Castillo-Manzano et al., 2020; Ahmed et al., 2023), si el alcohol estuvo implicado (Lenjani et al., 2012; Yoh et al., 2017; Ahmed et al., 2023) o la existencia de responsabilidad del conductor (Lardelli et al., 2002).
- d) atributos del vehículo, como su antigüedad (Hsu et al., 2015; Hsu et al., 2016), si ha pasado la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) o tiene seguro obligatorio de responsabilidad civil (Blows et al., 2003; Hsu et al., 2015; Hsu et al., 2016).

La definición de estas variables y su codificación se recogen en la Tabla 6.

Tabla 6. Variables empleadas en el modelo y su definición

Variable	Definición
Variable dependiente	
Extranjero	1 si el conductor involucrado en el accidente es de nacionalidad extranjera; 0 en otro caso
Variables independientes: perfil sociodemográfico del conductor	
Sexo	1 si es mujer; 0 si es hombre
Edad	Edad del conductor (1 de 16-24 años; 2 de 25-44 años; 3 de 45-64 años; 4 de 65-75 años; y 5 si mayor de 75 años)
Residencia	1 si es residente en España; 0 en otro caso
Permiso	Antigüedad del permiso (1 de 0-5 años; 2 de 6-10 años 3 de 11-20 años; 4 de 21-30 años; y 5 si más de 30 años)
Tipo B	1 si el permiso es tipo B; 0 en otro caso
Variables independientes: atributos del viaje	
Motivo Ocio	1 si el desplazamiento es por ocio o por motivos personales (ej. actividades deportivas, festivos o vacaciones); 0 en otro caso
Desplazamiento Largo	1 si el desplazamiento es de larga distancia; 0 en otro caso
Variables independientes: atributos del accidente	
Zona	1 si el accidente se produce en una zona interurbana; 0 en otro caso
Alcohol	1 si el alcohol está involucrado en el accidente; 0 en otro caso
Culpabilidad	1 si el conductor es responsable del accidente; 0 en otro caso
Variables independientes: atributos del vehículo	
Vehículo	Antigüedad del Vehículo (1 de 0-5 años; 2 de 6-10 años; 3 de 11-20 años; 4 de 21-30 años; y 5 si más de 30 años)
ITV	1 si el vehículo cuenta con la ITV; 0 en otro caso
Seguro	1 si el vehículo tiene seguro; 0 en otro caso

Fuente: elaboración propia

Por otro lado, partiendo de una base inicial de 1.160.965 datos, hemos depurado la misma de acuerdo con dos ajustes:

- a) eliminar aquellas entradas que no contenían información sobre las variables analizadas en nuestro modelo.
- b) suprimir aquellas entradas cuya codificación, tras una consulta previa a la DGT, no era correcta.

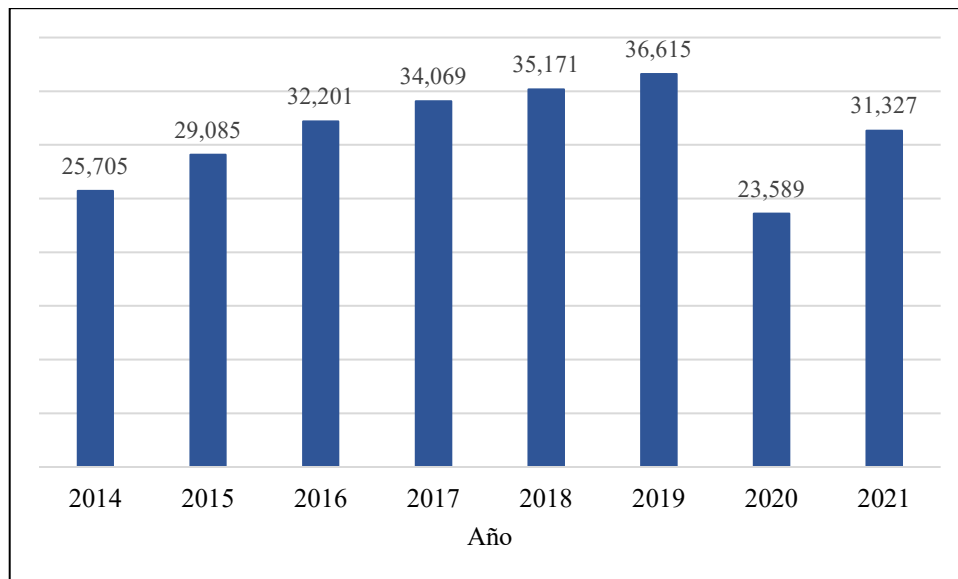
Una vez realizados los mismos, la muestra final presenta un conjunto de 247.762 datos válidos.

Para una mejor interpretación de los datos de nuestra muestra, a continuación, se incluyen diversos gráficos en función de las variables analizadas.

En primer lugar, en el Gráfico 5, se evidencia que los accidentes de tráfico han registrado una tendencia al alza durante el periodo de análisis de nuestra muestra, con un

aumento constante año tras año. Entre 2014 y 2019, en concreto, se registra un incremento significativo del 42%. No obstante, en 2021, se observa una disminución del 14% con respecto a 2019, y lógicamente, se observa un descenso más marcado con relación al año 2020, debido a la pandemia por COVID-19, la cual llevo a una disminución significativa de la movilidad (Zhou et al., 2021; Collares et al., 2023).

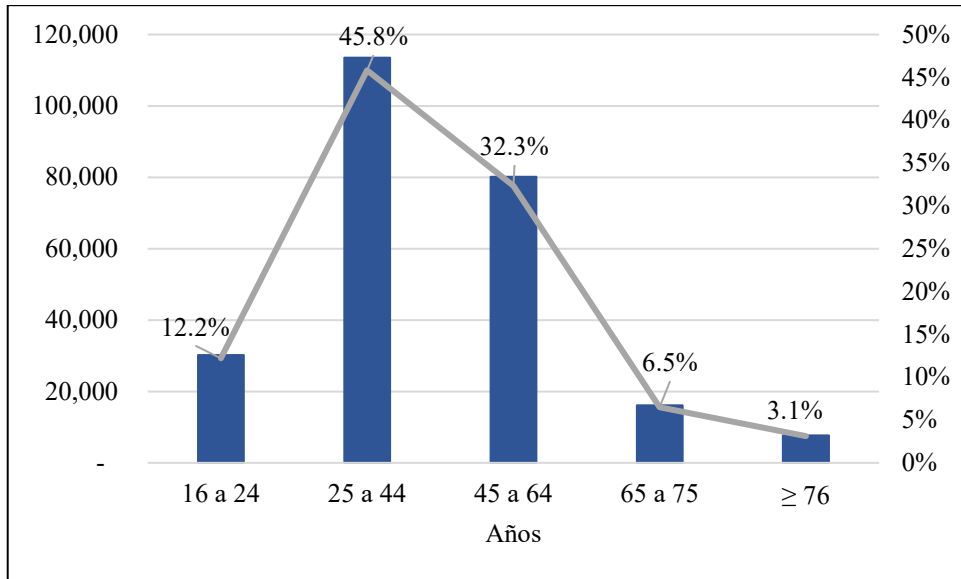
Gráfico 5. Análisis muestral: evolución de accidentes de tráfico en España (2014-2021)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la DGT

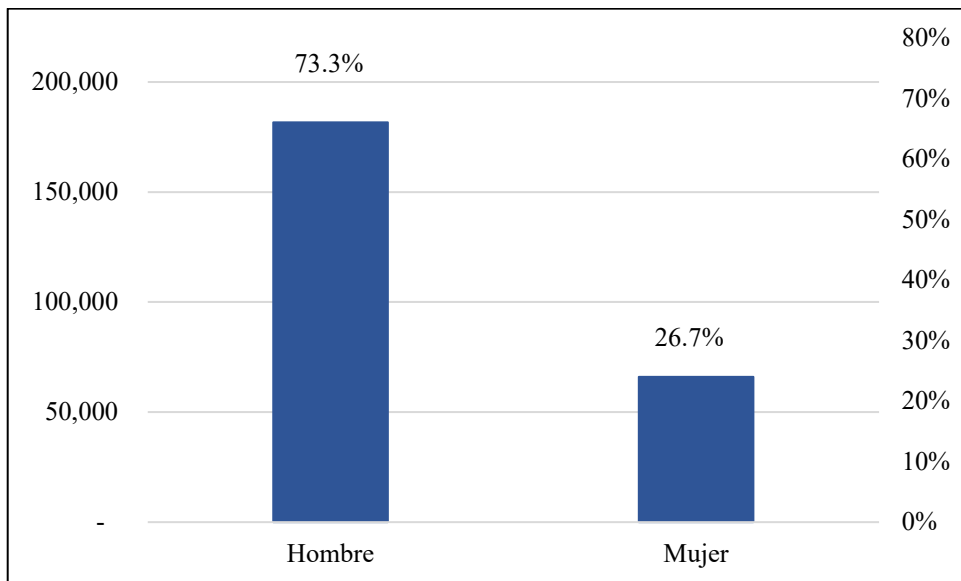
En el Gráfico 6 se destaca que un 45,8% de los accidentes ocurridos en relación con nuestra muestra, involucra a personas con edades comprendidas entre 25 y 44 años. Además, según el Gráfico 7, se observa que los hombres representan el 73,3% de los casos.

Gráfico 6. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por grupos de edad (2014-2021)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la DGT

Gráfico 7. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por sexo (2014-2021)

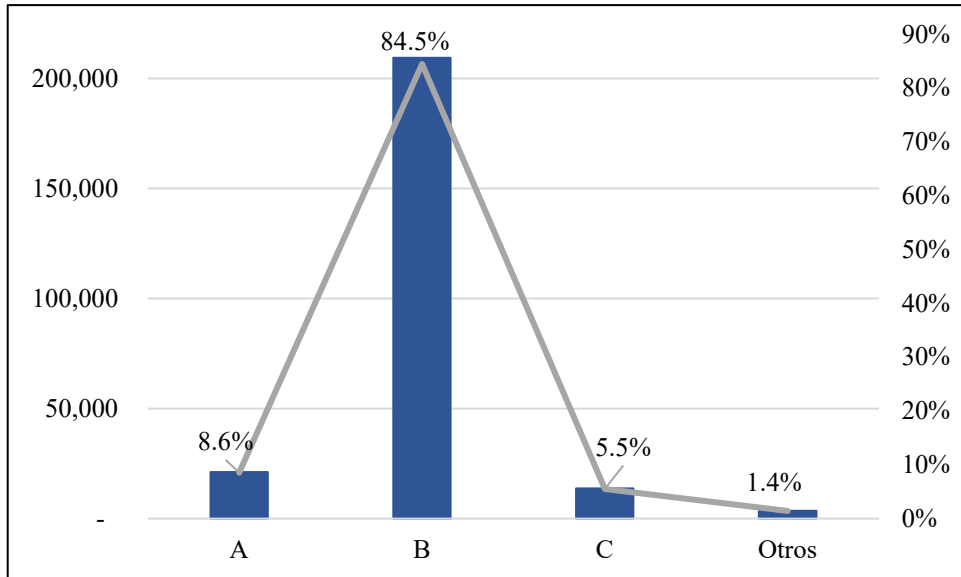


Fuente: elaboración propia a partir de datos de la DGT

En el Gráfico 8 se observa que un 84,5% de los accidentes de tráfico, involucra a conductores con permisos de clase "B", sin embargo, llama la atención que un 8,6% del total de accidentes de nuestra muestra está asociado al permiso "A". Además, en términos de motivo de desplazamiento, los accidentes relacionados con el "Ocio y Motivos Personales"

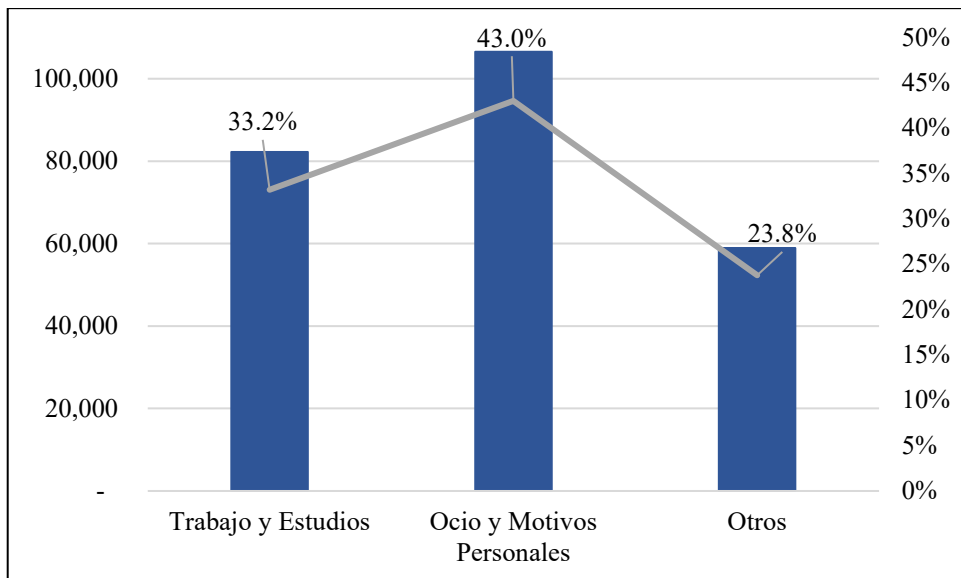
lideran, con un significativo 43% del total de casos de nuestra muestra, como se observa en el Gráfico 9.

Gráfico 8. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por clase de permiso (2014-2021)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la DGT

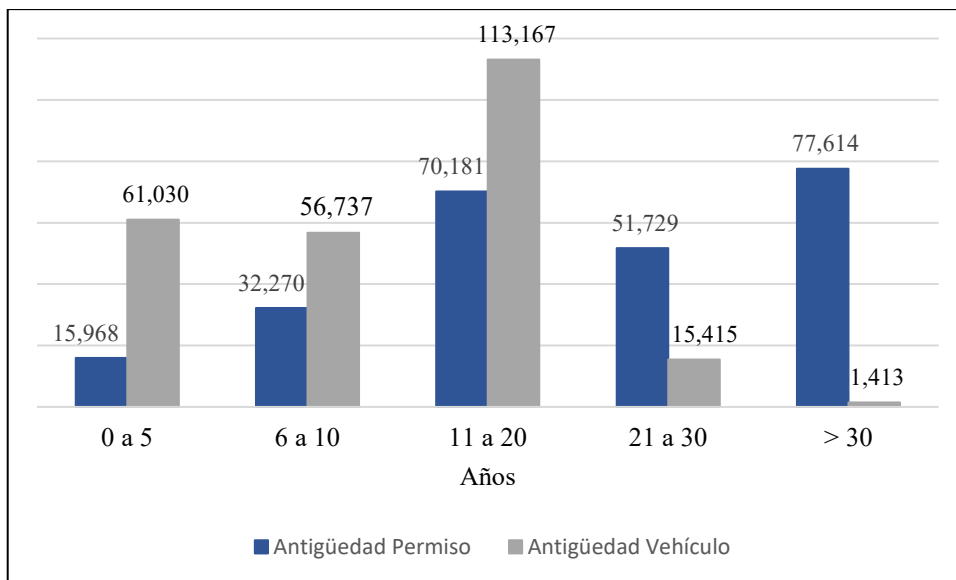
Gráfico 9. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por motivo de desplazamiento (2014-2021)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la DGT

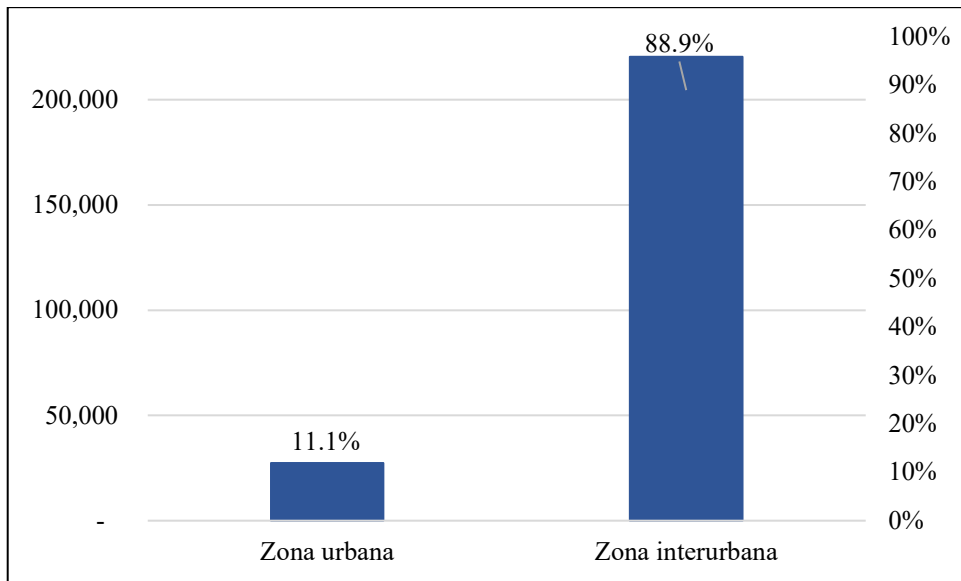
El Gráfico 10, por su parte, revela que los conductores de nuestra muestra que poseían un permiso de conducir con una antigüedad de entre 11 y 20 años, presentan una mayor propensión a sufrir accidentes, registrando un porcentaje del 28,3% sobre el total. En contraste, aquellos que acaban de obtener su permiso de conducir, representan un 24,6% de los accidentes registrados. Además, los vehículos más antiguos están involucrados en la mayoría de los accidentes, con un porcentaje del 45,7%. Asimismo, se destaca que un significativo 88,9% de los accidentes, ocurren en zonas interurbanas como se observa en el Gráfico 11.

Gráfico 10. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por antigüedad de permiso y vehículo (2014-2021)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la DGT

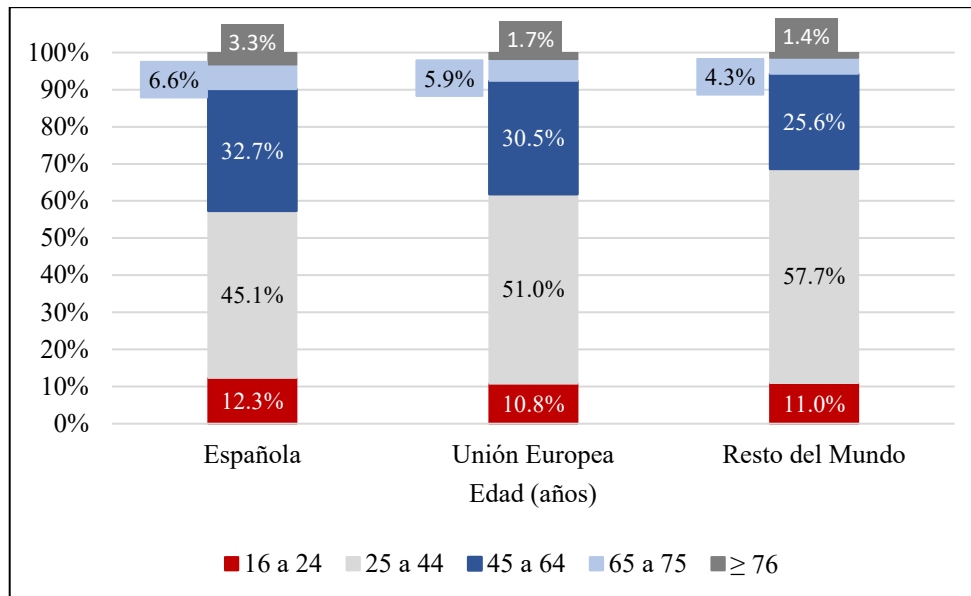
Gráfico 11. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por zona o tipo de vía (2014-2021)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la DGT

Centrándonos en la variable clave para el objetivo de nuestro trabajo, en los gráficos siguientes, podemos analizar detalladamente la distribución de los accidentes en función de la nacionalidad de los conductores de nuestra muestra. Concretamente, al examinar el Gráfico 12, detectamos que la cifra de accidentes cometidos por conductores para el grupo de edad de 25 a 44 años es elevada, independientemente de la nacionalidad que tengan. Esto se traduce en un 57,7% de accidentes causados por conductores de este tramo de edad externos a la UE en comparación con el 51,0% de conductores pertenecientes a la UE. Sin embargo, es importante destacar que los conductores de nacionalidad española en esa franja de edad muestran un porcentaje menor de accidentes, con un 45,1%.

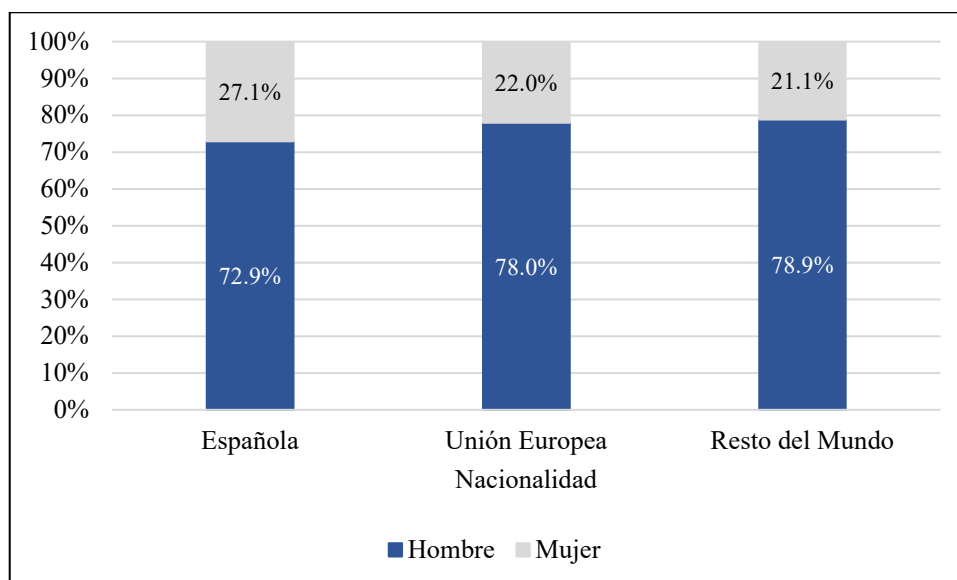
Gráfico 12. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por nacionalidad y edad del conductor (2014-2021)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la DGT

Por otro lado, el Gráfico 13, confirma la tendencia previamente observada en el Gráfico 7 de nuestra muestra de que la gran mayoría de los accidentes de tráfico involucran a conductores de género masculino, sin importar su nacionalidad.

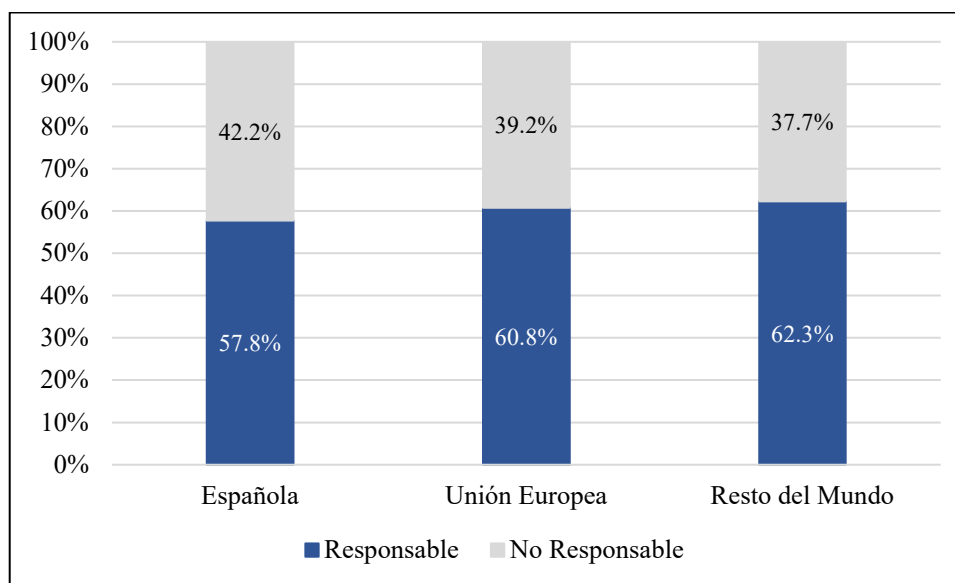
Gráfico 13. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por nacionalidad y sexo del conductor (2014-2021)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la DGT

En la muestra que estamos analizando, y como se refleja en el Gráfico 14, el 60,8% de los conductores de la UE son responsables del accidente, aumentando al 62,3% en el caso de conductores de otros países no pertenecientes a la UE. En ambos casos, los porcentajes son ligeramente superiores al observado en el colectivo de conductores con nacionalidad española, que es de un 57,8%.

Gráfico 14. Análisis muestral: distribución de accidentes de tráfico por nacionalidad y responsabilidad del conductor (2014-2021)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la DGT

El análisis del Gráfico 14, también revela que los conductores de nuestra muestra involucrados en accidentes de tráfico y que no tienen la nacionalidad española, representan un factor de considerable relevancia para el estudio de la seguridad vial en España. Por este motivo, resulta pertinente realizar, en el apartado siguiente, un análisis del perfil de este colectivo, así como explorar las circunstancias y los factores vinculados a este tipo de accidentes, contribuyendo de este modo a proporcionar una información valiosa para la formulación de políticas destinadas a la prevención de la siniestralidad vial.

4. Metodología y resultados de la investigación

En la literatura académica analizada, destacan diferentes metodologías para analizar la relación que existe entre la siniestralidad vial y la nacionalidad del conductor. Entre ellas, y a modo de ejemplo, podemos mencionar el uso de datos de panel (Castillo-Manzano et al., 2020; Psarras et al., 2023), métodos de exposición inducida (Lardelli et al., 2002), regresiones binomiales negativas (Bellos et al., 2020) o coeficientes de especialización (Yoh et al., 2017).

Para nuestro trabajo se han utilizado modelos de elección discreta, que se aplican cuando la variable dependiente hace referencia a distintas categorías o alternativas de elección. Concretamente, se ha elegido un *Probit* y un *Logit* (en función de si la función de distribución es la normal tipificada o la logística, respectivamente), pues son los adecuados para los análisis de perfil, como se puede comprobar en otros ámbitos (ver Castillo-Manzano et al., 2014b para peatonalizaciones o Castillo-Manzano y López-Valpuesta, 2015b, para transporte aéreo de pasajeros) o, concretamente, para el campo de la seguridad vial (Hsu et al., 2015; Hsu et al., 2016; Quddus et al., 2002).

A partir de la base de datos explicada en el apartado anterior, nuestro modelo se muestra en la ecuación (1):

$$Y_i = F(X_i\beta) + u_i \quad (1)$$

Donde:

Y_i es la variable dependiente, que tiene el valor 1 si el conductor i involucrado en un accidente tiene la nacionalidad extranjera.

$F(.)$ es una función del tipo Logística o Normal.

$X_i\beta$ es una combinación lineal de las variables explicativas (véase el epígrafe 6)

u_i es el término de error

En la Tabla 7 se muestran los resultados de los dos modelos utilizados, para explicar la posible relación entre las variables explicativas y la nacionalidad del conductor en los accidentes en España durante el periodo 2014-2021. Como en otros modelos discretos, los coeficientes carecen de interpretación directa, salvo el signo. En ambas regresiones se han estimado los errores estándar robustos a heterocedasticidad por clúster según el año del accidente (de 2014 a 2021), para tener en cuenta los factores exógenos que han cambiado en

los distintos momentos temporales. Además, en ambos modelos, el test de Wald muestra la significatividad conjunta de las variables explicativas que se incluyen en cada modelo y la media de los VIF es muy inferior a 5, lo que muestra que no hay problemas de correlación. Los resultados que se presentan son robustos, con independencia de la estimación utilizada, aunque, como puede comprobarse, el *Probit* sería preferible pues presenta un pseudo R^2 mayor y maximiza el logaritmo de la función de pseudo verosimilitud. Pero en ambos modelos, las mismas variables presentan coeficientes significativos y con el mismo signo.

Tabla 7. Resultados de los modelos para analizar el perfil del conductor extranjero involucrado en un accidente de tráfico en España

Variable	<i>Probit</i> Coeficiente	<i>Logit</i> Coeficiente
Sexo	-0,1767 (0,0099)***	-0,3784 (0,0204)***
Edad	0,2387 (0,0289)***	0,4729 (0,0533)***
Residencia	-2,9723 (0,0514)***	-5,3732 (0,1015)***
Permiso	-0,3729 (0,0422)***	-0,7375 (0,0771)***
Tipo B	0,2543 (0,0168)***	0,5551 (0,0339)***
Motivo Ocio	-0,0816 (0,0128)***	-0,1859 (0,0254)***
Desplazamiento Largo	0,2470 (0,0227)***	0,5021 (0,0479)***
Zona	0,1391 (0,0268)***	0,2911 (0,0553)***
Alcohol	0,1316 (0,0302)***	0,2716 (0,0614)***
Culpabilidad	0,0120 (0,0141)	0,0206 (0,0302)
Vehículo	0,0385 (0,0057)***	0,0889 (0,0123)***
ITV	-0,0775 (0,0320)**	-0,1501 (0,0652)**
Seguro	-0,2450 (0,0314)***	-0,4822 (0,0576)***
Constante	2,0354 (0,1634)***	3,7369 (0,3139)***
No. obs.	247.762	247.762
Log. Pseudolikelihood	-54.375,388	-54.453,89
Pseudo R^2	0,2021	0,2010
Wald χ^2 sin clusters (<i>p-value</i>)	16.167,99***	14.720,90***
Media de VIF	1,21	1,21

Nota: entre paréntesis, los errores robustos a heterocedasticidad por clúster en el año del accidente. Uno, dos o tres asteriscos indican coeficientes significativos al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Fuente: elaboración Propia.

De la Tabla 7 se derivan interesantes resultados en relación con las características de los conductores extranjeros involucrados en accidentes de tráfico en España.

Como primer resultado, se observa que los conductores de nacionalidad extranjera involucrados en un accidente tienen una mayor probabilidad de ser hombres, una tendencia respaldada por investigaciones anteriores (Petridou et al., 1999) y que se mantiene también para conductores en general (Visby y Lundholt, 2018). Además, la edad del conductor desempeña un papel importante, ya que a medida que aumenta la misma, se incrementa significativamente la probabilidad de que el conductor involucrado en un accidente sea de nacionalidad extranjera. Estos resultados están en línea con investigaciones previas para conductores en general, como el estudio de Lee & Gim (2022), y para conductores de nacionalidad extranjera, como así evidencian Leggat y Wilks (2009).

También es relevante señalar que la residencia de los conductores es un factor altamente significativo. Es más probable que los conductores extranjeros involucrados en accidentes no tengan residencia en España. Esto puede estar relacionado con factores como su familiaridad con las carreteras locales, una conclusión que encuentra apoyo en investigaciones previas, como los estudios de Walker y Page (2004) y Yannis et al. (2007b).

Además, se debe destacar que aquellos conductores extranjeros involucrados en accidentes tienen mayor probabilidad de estar realizando viajes largos y en zonas interurbanas. Este resultado, en general, puede deberse en parte a la fatiga, un factor de riesgo reconocido (Zhang et al., 2016), que aumenta las posibilidades de accidentes, así como la posibilidad de circular a velocidades más elevadas (Mirzaei et al., 2014) o al estado de las carreteras (Navarro-Moreno et al., 2023) en vías interurbanas.

Adicionalmente, destaca la significatividad de la variable relacionada con el consumo de alcohol, como vienen demostrando diferentes investigaciones previas (Yoh et al., 2017; Lendoiro et al., 2018; Fahmadi et al., 2022). Esto subraya la importancia de las campañas contra la conducción bajo los efectos del alcohol, ya que este sigue siendo un factor de riesgo determinante en accidentes de tráfico.

Es relevante destacar que existe una menor probabilidad de que un conductor implicado en un accidente de tráfico sea extranjero cuando su motivo de viaje es por ocio o asuntos personales. Varios factores, con carácter general, podrían contribuir a esta conclusión como, por ejemplo, que los viajes de ocio suelen planificarse con mayor antelación y, por lo tanto, se realizan con menos presión de tiempo.

Otro factor importante es la preparación del vehículo y la documentación del conductor. Es menos probable que un conductor involucrado en un accidente sea extranjero si todos los aspectos legales y técnicos de su vehículo están en regla. Esto incluye tener un

seguro válido (Hsu et al., 2015) y haber pasado con éxito la ITV. Normalmente, cumplir con estos requisitos garantiza que el vehículo esté en condiciones óptimas y que el conductor esté legalmente autorizado para circular, reduciendo así los riesgos asociados a la conducción, un hallazgo respaldado por investigaciones previas (Blows et al., 2003). Sin embargo, es importante tener en cuenta que, si el vehículo implicado en el accidente es de procedencia extranjera y el conductor se encuentra en el país de manera temporal, las regulaciones pueden no aplicarse de la misma manera que a un vehículo de origen nacional, ya que podrían estar sujetos a normativas diferentes. Esto resalta la importancia de vigilar la normativa legal y la preparación del vehículo en casos de conductores extranjeros temporales.

Finalmente, hay que destacar que la variable de culpabilidad no muestra significatividad estadística en nuestros resultados. Esto nos sugiere que la responsabilidad en los accidentes de tráfico no está determinada por la nacionalidad, sino que es un riesgo inherente en la conducción que puede afectar a conductores de todas las nacionalidades por igual.

5. Conclusiones

La reducción de accidentes de tráfico es un desafío constante y complejo que requiere una aproximación integral en su estudio. En este sentido, la denominada “matriz de Haddon” se ha consolidado como herramienta fundamental para el análisis y la prevención de siniestros viales, al considerar los factores diversos que concurren en un siniestro vial y abordar aspectos relacionados con el factor humano, los vehículos y el entorno. En este estudio, enfocamos nuestra investigación en concreto en los atributos personales del conductor, así como en la fase previa al accidente, centrándonos específicamente, en el perfil relativo a la nacionalidad del conductor.

Para llevar a cabo este estudio, tras explorar empíricamente el contexto previo de la siniestralidad vial en España, se llevó a cabo una revisión de la literatura académica relacionada con el perfil de los conductores extranjeros involucrados en accidentes de tráfico, evidenciándose la importancia de la nacionalidad extranjera del conductor en la incidencia de los accidentes de tráfico. A modo de síntesis, se observa en la literatura que la falta de familiaridad con las normativas viales y el desconocimiento de las vías locales, parecen ser factores relevantes que pueden aumentar el riesgo de accidentes de tráfico.

Considerando estos precedentes, se procesó y trató una amplia muestra de microdatos correspondiente a 247,762 registros de accidentes ocurridos entre 2014 y 2021, que fueron facilitados expresamente para este trabajo por la Dirección General de Tráfico.

Una vez depurada esta base, se aplicaron modelos de elección discreta, como el *Probit* y el *Logit*, con el objetivo de comprender el perfil de los conductores extranjeros involucrados en accidentes.

Entre los resultados de los modelos, cabe destacar que la probabilidad de que un conductor involucrado en un accidente fuera extranjero era significativamente mayor en el caso de conductores de género masculino, no residentes en España y de mayor edad, que realizan desplazamientos largos en vías interurbanas. Sin embargo, uno de los resultados más destacados de este análisis fue la falta de significatividad de la variable que mide la culpabilidad o responsabilidad del conductor en el accidente.

En conclusión, este estudio proporciona información valiosa para la prevención de accidentes de tráfico y subraya la importancia de un enfoque completo basado en metodologías rigurosas para la formulación de políticas de seguridad vial en un entorno

multicultural y en constante cambio, así como para la realización de campañas de formación y sensibilización sobre la seguridad vial.

Para futuras investigaciones, sería beneficioso profundizar en las causas específicas de los accidentes en los que están involucrados conductores extranjeros y explorar soluciones prácticas adicionales para mejorar la seguridad vial y así garantizar un entorno vial más seguro e integrador para todos los conductores, independientemente de su origen, contribuyendo así a la reducción de accidentes de tráfico y sus consecuencias en España. La colaboración entre las autoridades, la sociedad y los propios conductores es fundamental para lograr este objetivo compartido de seguridad en las carreteras.

En resumen, este estudio proporciona una perspectiva actualizada sobre los factores determinantes en los accidentes de tráfico que involucran a conductores de nacionalidad extranjera en España, destacando la importancia de diversos atributos sociodemográficos y circunstancias relacionadas con la seguridad vial. Estos hallazgos subrayan la necesidad de comprender y abordar estos aspectos para formular políticas más efectivas y medidas preventivas específicas.

Agradecimientos

La autora y las directoras de este Trabajo Fin de Máster desean expresar su agradecimiento a la Dirección General de Tráfico de España, por el apoyo material recibido, proporcionando los datos utilizados para llevar a cabo la investigación contenida en estas páginas.

6. Bibliografía

Abbondati, F., Capaldo, F., Žilionienė, D. y Kuzborski, A. (2017). Crashes Comparison Before and After Speed Control Cameras Installation: Case Studies on Rural Roads in Lithuania and Italy. *International Journal of Civil Engineering and Technology*. 8(6), 125-140.

Ahmed, S., Akbar Hossain, A., Ray, S., Bhuiyan, M. y Sabuj, S. (2023). A study on road accident prediction and contributing factors using explainable machine learning models: analysis and performance. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*. 19, ISSN 2590-1982.

Akarametagul, P. (2018). Safety Management for Foreigners to Prevent and Mitigate the Damage Caused by Traffic Accidents. *Atlantis Press*. 191, 29-37.

Alamri, S., Adhinugraha, K., Allheeb, N. y Taniar, D. (2023). GIS Analysis of Adequate Accessibility to Public Transportation in Metropolitan Areas. *ISPRS International Journal of Geo-Information*. 12(5), 180.

Albalate, D. y Bel, G. (2011). Motorways, tolls, and road safety: evidence from Europe. *Journal of the Spanish Economic Association*. 3, 457-473.

Albalate, D. Fernández, L. y Yarygina, A. (2013). The road against fatalities Infrastructure spending vs. Regulation. *Accident Analysis and Prevention*. 59, 227-239.

Álvarez, F. (2005). La prevención de las lesiones derivadas de las colisiones de tráfico. *SEMERGEN – Medicina de Familia*. 31, 151-153.

Bellos, V., Ziakopoulos, A. y Yannis, G. (2020). Investigation of the effect of tourism on road crashes. *Journal of Transportation Safety & Security*. 12(6), 782-799.

Blows, S., Ivers, R., Connor, J., Ameratunga, S. y Norton, R. (2003). Car insurance and the risk of car crash injury. *Accident Analysis & Prevention*. 35, 987-990.

Carmo, E., Nery, A. y Rocha, R. (2019). Repercussions of Traffic Accidents: An Integrative Review. *Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online*. 11(3), 732-8.

Castello, E. (2010). Las campañas de educación vial de la Dirección General de Tráfico: de la sensibilización a la victimización. *revista Internacional de Comunicación Audiovisual, Publicidad y Estudios Culturales*, 1(8), 1-14.

Castillo-Manzano, J. y Castro-Nuño, M. (2012a). Driving licenses based on points systems: Efficient road safety strategy or latest fashion in global transport policy? A worldwide meta-analysis. *Transport Policy*. 21, 191-201.

Castillo-Manzano, J. I., Castro-Nuño, M., y Pedregal, D. J. (2012b). How many lives can bloody and shocking road safety advertising save? The case of Spain. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 15(2), 174-187.

Castillo-Manzano, J., Castro-Nuño, M. y Pedregal-Tercero, D. (2014a). Temporary speed limit changes: An econometric estimation of the effects of the Spanish Energy Efficiency and Saving Plan. *Economic Modelling*. 44, S68-S76.

Castillo-Manzano, J., López-Valpuesta, L. y Asencio-Flores, J. (2014b). Extending pedestrianization processes outside the old city center; conflict and benefits in the case of the city of Seville. *Habitat International*. 44, 194-201.

Castillo-Manzano, J. I., Castro-Nuño, M., y Fageda, X. (2015a). Are traffic violators criminals? Searching for answers in the experiences of European countries. *Transport Policy*, 38, 86-94.

Castillo-Manzano, J. y López-Valpuesta, L. (2015b). Research Note: Who is the Charter Passenger? Characteristics and Attitudes of the Least-Known Passenger. *Tourism Economics*. 21(5), 1079-1085.

Castillo-Manzano, J., Castro-Nuño, M., López-Valpuesta, L. y Vassallo, F. (2020). An assessment of road traffic accidents in Spain: The role of tourism. *Current Issues in Tourism*. 23(6), 654–658.

Collares, A., Helal, D., Nesmachnow, S. y Tchernykh, A. (2023). Analysis of Public Transportation in Montevideo, Uruguay During the COVID-19 Pandemic. *Smart Cities, ICSC-CITIES 2022*. 1706, 200-214

Dirección General de Tráfico (2018) 1978-2018: Así era, así es... la Seguridad Vial. Disponible en: <https://revista.dgt.es/es/reportajes/2018/10OCTUBRE/1009-40-aniversario-constitucion.shtml>

Dirección General de Tráfico (2022) Estrategia de Seguridad Vial 2030 <https://seguridadvial2030.dgt.es/inicio/>

Dirección General de Tráfico (2023). Siniestralidad mortal en vías interurbanas 2022 (Cómputo de personas fallecidas a 24 horas). https://www.dgt.es/export/sites/web-DGT/galleries/downloads/dgt-en-cifras/24h/Siniestralidad-mortal-a-24h-en-2022_interurbana.pdf [Consulta: 2023, julio 22]

Ditcharoen, A., Chhour, B., Traikunwaranon, T., Aphivongpanya, N., Maneerat, K. y Ammarapala, V. (2018). Road Traffic Accidents Severity Factors: A Review Paper. *International Conference on Business and Industrial Research (ICBIR)*. 339-343.

Fahmadi, A., Tohom, F. y Natria, I. (2022). Traffic Safety Management to Reduce Foreigner Accidents. *RSF Conference Series: Engineering and Technology*. 2, 273-281.

Febres, J., García-Herrero, S., Herrera, S., Gutiérrez, J., López-García, J. y Mariscal, M. (2020) Influence of seat-belt use on the severity of injury in traffic accidents. *European Transport Research Review*. 12(1), 9.

Gutiérrez, A. (2018). Tenemos derecho a no morir ni resultar lesionado en un accidente de tráfico. *Tráfico y Seguridad Vial*. 248, 2-3. Disponible en: https://revista.dgt.es/revista/num248SUP_CONSTITUCION/mobile/index.html#p=3

Haddon, W. (1972). A logical framework for categorizing highway safety phenomena and activity. *The Journal of Trauma*. 12(3), 193-207.

Harper, C., Hendricksonb, C. y Samaras, C. (2015). Cost and benefit estimates of partially-automated vehicle collision avoidance technologies. *Accident Analysis and Prevention*. 95, 104-115.

Herrero, C., Abellán, J., Cubí, P., Martínez, J., Méndez, I. y Sánchez, F. (2011). Siniestralidad Vial en España y la Unión Europea (1997-2007). Fundación BBVA. Disponible en: https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2017/05/dat/DE_2011_IVIE_siniestralidad_vial.pdf [Consulta: 2023, agosto 10]

Hopkins, D. y Schwanen, T. (2023). The expected speed and impacts of vehicle automation in passenger and freight transport: A Dissensus Delphi study among UK professionals. *Research in Transportation Business & Management*. 50.

Hsu, YC., Shiu, YM., Chou, PL. y Chen, YM. (2015). Vehicle insurance and the risk of road traffic accidents. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 74, 201-209.

Hsu, YC., Shiu, YM., Chou, PL. y Shiu, YM. (2016). An examination of the relationship between vehicle insurance purchase and the frequency of accidents. *Asia Pacific Management Review*. 21, 231-238.

Hudec, J., Sarkan, B., Caban, J. y Stopka, O. (2021). The impact of driving schools' training on fatal traffic accidents in the Slovak Republic. *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport*. 110, 45-57.

Hussain, M. y Shi, J. (2021). Effects of proper driving training and driving license on aberrant driving behaviors of Pakistani drivers—A Proportional Odds approach. *Journal of Transportation Safety & Security*. 13(6), 661-679.

Instituto Nacional de Estadística. (2023). Población residente por fecha, sexo, grupo de edad y nacionalidad (española/extranjera). Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=59585&L=0> [Consulta: 2023, octubre 6]

Jagnoor, J., Prinja, S., Lakshmi, P., Aggarwal, S., Gabbe, B. y Ivers, R. (2015). The impact of road traffic injury in North India: a mixed-methods study protocol. *BMJ Open*. 5, 8.

Jou, R., y Chen, T. (2014). The willingness to pay of parties to traffic accidents for loss of productivity and consolation compensation. *Accident Analysis and Prevention*. 85, 1-12.

Khan, K., Zaidi, S. y Ali, A. (2020). Evaluating the Nature of Distractive Driving Factors towards Road Traffic Accident. *Civil Engineering Journal*. 6, 8.

Kim, K., Li, L., Richardson, J. y Nitz, L. (1998). Drivers at fault: Influences of age, sex, and vehicle type. *Journal of Safety Research*. 29(3), 171-179.

Kingham, S., Pearce, J., Dorling, D. y Faulk, M. (2008). The impact of the graduated driver licence scheme on road traffic accident youth mortality in New Zealand. *Journal of Transport Geography*. 16(2), 134-141.

Lardelli, P., Luna del Castillo, J., Moleón, J., Cavanillas, A., Martín, M. y Vargas, R. (2002). Influence of driver nationality on the risk of causing vehicle collisions in Spain. *Epidemiol Community Health*. 56, 394-398.

Lee, J. y Gim, T. (2022) Analysing the injury severity characteristics of urban elderly drivers traffic accidents through the generalised ordered logit model: A case of Seoul, South Korea, *Journal of Transportation Safety & Security*, 14(7), 1139-1164.

Leggat, P. y Wilks, J. (2009). Overseas Visitor Deaths in Australia, 2001 to 2003. *Journal of Travel Medicine*. 16(4), 243-247.

Lendoiro, E., de Castro, A., Jimenez-Morigosa, C., Gomez-Fraguela, XA., Lopez-Rivadulla, M. y Cruz, A. (2018). Usefulness of hair analysis and psychological tests for identification of alcohol and drugs of abuse consumption in driving license regranting. *Forensic Science International*. 286, 239-244.

Lenjani, B., Krasniqi, S., Gashi, N., Bunjaku, I. y Zaimi, T. (2012). Frequency of road accidents in prishtina in the period 2007-2010. *Journal of Acute Disease*. 1(2), 107-109.

Limani, Y. (2016). Applied Relationship Between Transport and Economy. *IFAC-PapersOnLine*. 49(29), 123-128.

López, M. (2022). La ley de tráfico y seguridad vial ha cambiado. *Tráfico y Seguridad Vial*. 261, 14-19. Disponible en: <https://revista.dgt.es/revista/num261/mobile/index.html#p=19>

Malin, F. Norros, I. y Innamaa, S. (2019). Accident risk of road and weather conditions on different road types. *Accident Analysis & Prevention*. 122, 181-188.

McNally, B. y Bradley, G. (2014) Re-conceptualising the reckless driving behaviour of young drivers. *Accident Analysis & Prevention*. 70, 245-257.

Mindur, M (2017). Methodology for Examining the Links Between Transport and the Economy. *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport*. 96, 129-137.

Mirzaei, R., Hafezi-Nejad, N., Sabagh, M. S., Moghaddam, A. A., Eslami, V., Rakhshani, F., y Rahimi-Movaghar, V. (2014). Dominant role of drivers' attitude in prevention of road trafficcrashes: A study on knowledge, attitude, and practice of drivers in Iran. *Accident Analysis and Prevention*, 66, 36–42.

Morales, J. y Devesa, M. (2017). Business cycle and external dependence on tourism: Evidence for Spain. *Tourism Economics*. 23(1), 187-199.

Navarro-Moreno, J., De Oña, J. y Calvo-Poyo, F. (2023). How do road infrastructure investments affect Powered Two-Wheelers crash risk?. *Transport Policy*. 138, 60-73.

Novoa, A., Pérez, K. y Borrell, C. (2009). Efectividad de las intervenciones de seguridad vial basadas en la evidencia: una revisión de la literatura. *Gaceta Sanitaria*. 23(6), 553.e1-553.e14.

Nurullah, A., Thomas, J. y Vakilian, F. (2013) The prevalence of cell phone use while driving in a Canadian province. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 19, 52-62.

OECD (2023). Road accidents. Disponible en: <https://data.oecd.org/transport/road-accidents.htm> [Consulta: 2023, agosto 25]

Organización Mundial de la Salud (2017) Paquete de Medidas técnicas de seguridad vial. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255308/9789243511702-spa.pdf;jsessionid=64C114CC255AB6AC037B875650325FE7?sequence=1> [Consulta: 2023, agosto 17]

Organización Mundial de la Salud (2018). Global status report on road safety 2018. 4 – 1. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684> [Consulta: 2023, agosto 13]

Organización de Naciones Unidas (2021). Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2021-2030. Disponible en: <https://www.who.int/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030> [Consulta: 2023, octubre 13]

Parlamento Europeo (2015). Directiva (UE) 2015/413 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de marzo de 2015, por la que se facilita el intercambio transfronterizo de información sobre infracciones de tráfico en materia de seguridad vial. Diario Oficial de la Unión Europea. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2015-80484> [Consulta: 2023, julio 17]

Parlamento Europeo (2019). Seguridad vial: nuevas medidas europeas para reducir los accidentes de tráfico. Disponible en: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20190307STO30715/seguridad-vial-nuevas-medidas-europeas-para-reducir-los-accidentes-de-traffic>

Petridou, E., Dessypris, N., Skalkidou, A. y Trichopoulos, D. (1999). Are traffic injuries disproportionately more common among tourists in Greece? Struggling with incomplete data. *Accident Analysis & Prevention*. 31(6), 611-615.

Psarras, A., Panagiotidis, T. y Andronikidis, A. (2023). The role of tourism in road traffic accidents: the case of Greece. *Current Issues in Tourism*. En prensa.

Quddus, M., Noland, R. y Chin, H. (2002). An analysis of motorcycle injury and vehicle damage severity using ordered probit models. *Journal of Safety Research*. 33(4), 445-461.

Rossello, J. y Saenz-de-Miera, O. (2011). Road accidents and tourism: The case of the Balearic Islands (Spain). *Accident Analysis and Prevention*. 43(3), 675-683.

Song, S., Diao, M. y Feng, C. (2016). Individual transport emissions and the built environment: A structural equation modelling approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 92, 206-219.

Sullivan, J., Baker, R., Boyer, B., Hammerle, R., Kenney, T., Muniz, L. y Wallington, T. (2004). CO2 Emission benefit of diesel (versus gasoline) powered vehicles. *Environmental Science & Technology*. 38(12), 3117-3223.

Tang, Y., Zhong, D., Zha, X. y Na, L. (2018) Principal Component Analysis of Fatal Traffic Accidents Based on Vehicle Condition Factors. 11th International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation (ICICTA). 315-317.

Villalbí, J. y Pérez, C. (2006). Evaluación de políticas regulatorias: prevención de las lesiones por accidentes de tráfico. *Gaceta Sanitaria*. 20, 79-87.

Visby, R., y Lundholt, K. (2018). Gender Differences in Danish Road Accidents. *Transportation Research Record*, 2672(3), 166-174.

Walker, L. y Page, S. (2004). The Contribution of Tourists and Visitors to Road Traffic Accidents: A Preliminary Analysis of Trends and Issues for Central Scotland. *Current Issues in Tourism*. 7(3), 217-241.

Yannis, G., Golias, J. y Papadimitriou, E. (2007a). Accident risk of foreign drivers in various road environments. *Journal of Safety Research*. 38(4), 471-480.

Yannis, G., Golias, J. y Papadimitriou, E. (2007b). Effects of driver nationality and road characteristics on accident fault risk. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*. 14(3), 171-180.

Yannis, G., Theofilatos, A. y Pispiringos, G. (2017). Investigation of road accident severity per vehicle type. *Transportation Research Procedia*. 25, 2076-2083.

Yoh, K., Okamoto, T., Inoi, H. y Doi, K. (2017). Comparative study on foreign drivers' characteristics using traffic violation and accident statistics in Japan. *IATSS Research*. 41(2), 94-105.

Zhang, G., Yau, K., Zhang, X. y Li, Y. (2016) Traffic accidents involving fatigue driving and their extent of casualties. *Accident Analysis & Prevention*. 87, 34-42.

Zhou, H., Wang, Y., Huscroft, J. y Bai, K. (2021). Impacts of COVID-19 and anti-pandemic policies on urban transport—an empirical study in China. *Transport Policy*. 110, 135-149.