

**TESIS DOCTORAL EN DERECHO**

**Vehículos automatizados y Derecho.  
La influencia de la conducción automatizada  
en la responsabilidad civil automovilística y  
en el seguro obligatorio de automóviles**

**Alejandro Zornoza Somolinos**

Directores

**Prof. Dr. D. Manuel Ignacio Feliu Rey**

**Profa. Dra. D<sup>a</sup>. Migle Laukyte**

**Madrid, 2020**

Esta tesis se distribuye bajo licencia “Creative Commons **Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada**”.



A Candela, por tanto.

A mis padres y mi hermano, por todo.

A Manuel y Mige, por ser maestros dentro y fuera del aula.

## AGRADECIMIENTOS

Esta tesis doctoral ha sido posible gracias al esfuerzo y dedicación personal y profesional de un gran número de personas e instituciones.

Debo comenzar, necesariamente, por los profesores D. Manuel Ignacio Feliu Rey y D<sup>a</sup>. Migle Laukyte, mis Directores de tesis. Todos sabrán de vuestra labor a través de las líneas de esta tesis, pero sólo yo conozco el trabajo que se esconde en los espacios que hay entre ellas.

También quiero trasladar mis agradecimientos a mi *alma mater*, la Universidad Carlos III de Madrid. El comienzo de mi vida investigadora está vinculada a esta Universidad, y sólo puedo agradecer la dedicación de cuántos formaron parte de su cuerpo docente y de servicios. Gracias al personal de las diferentes Bibliotecas de la Universidad Carlos III de Madrid y al Centro de Documentación Europea, y en especial a Pilar Alonso y Teresa García Muñoz, por todas sus gestiones y apoyo en la investigación. A la Escuela de Doctorado de la Universidad Carlos III de Madrid, y sobre todo a Carmen Alcubilla, por su paciencia e inestimable ayuda a cada paso que he dado en este camino que, con profesionalidad, y seguro que a su pesar, también lo ha hecho suyo.

Gracias a la Fundación MAPFRE, que depositó en mí su confianza al concederme la Ayuda a la Investigación Ignacio H. de Larramendi, en 2017. Merecen una mención especial Paloma Gómez-Luengo, por sus recursos, y Josep Celaya, por la libertad en dejarme hacer.

Gracias a la Universiteit Twente (Enschede, Holanda), a la Università degli Studi di Bologna (Bologna, Italia) y su centro de documentación para la investigación, B.G. Antonio Cicu, a la Università degli Studi di Camerino (Camerino, Italia) y su Scuola di Specializzazione in Diritto Civile, y a la Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento Sant'Anna (Pisa, Italia). A todas ellas, gracias por la *accoglienza*. En particular, gracias a los profesores Michiel A. Heldweg, Maria Gagliardi, Lucia Ruggieri y Riccardo Campione, por su dirección, y a todos y cada uno de los profesores que me acompañaron, aunque no les nombre.

La parte técnica y tecnológica de esta tesis merece ser dedicada a los profesores en robótica y automática que me han dedicado su tiempo para conversar, discutir, y sobre todo, para formarme en una disciplina tan diferente de la jurídica. Sin ellos, el objeto de este trabajo habría sido abordado, con toda seguridad, erróneamente. En especial, gracias a los profesores Miguel Ángel Salisch, del Campus de Leganés de la Universidad Carlos III de Madrid, José Carlos Moreno, José Luis Guzmán, Francisco Rodríguez y Julián Sánchez-Hermosilla, de la Universidad de Almería, y a Manuel Ferre y Jorge Villagra, del Centro de Automática y Robótica del Centro Superior de Investigaciones Científicas-Universidad Politécnica de Madrid.

Fuera del ámbito académico, debo mucho a muchas personas. Debo mucho a Candela, por sus desvelos incondicionales, que supieron comprender el modo en que me he entregado a la investigación. Debo mucho a mis padres, Guillermo y Paloma, por el amor, las oportunidades, la educación y el apoyo. Y sobre todo, debo mucho a mi hermano pequeño Gonzalo, que es una fuente constante de inspiración.

Os debo tanto más a los amigos. No entráis todo en una sola lista, pero sabéis quienes sois. Gracias, porque nunca entendisteis exactamente qué hacía y aun así lo perdonásteis todo.

Índice de abreviaturas .....	1
Introducción y Metodología.....	3
Resumen.....	13
Riassunto .....	17

## Capítulo I

### Introducción al vehículo automatizado

1. Introducción .....	21
2. La autonomía.....	23
3. El vehículo automatizado .....	32
4. Niveles de automatización de la conducción.....	37
5. El eJ3016. La no-regla imperante .....	40
6. Breve introducción al funcionamiento de un vehículo automatizado ....	44
7. Los vehículos automatizados en accidentes reales .....	48
8. Conclusiones parciales.....	58

## Capítulo II

### La conducción automatizada en la legislación. Perspectivas comparadas

1. Introducción .....	61
2. La conducción automatizada en el ámbito normativo internacional .....	63
3. Las Directivas europeas de seguro obligatorio de automóviles (SOA) ..	73
4. La conducción automatizada en los trabajos normativos comunitarios .	93
5. Las legislaciones nacionales frente a la conducción automatizada .....	100
5.1. Europa.....	101
5.1.1. Alemania .....	102
5.1.2. Reino Unido .....	111
5.1.3. España.....	120
5.1.4. Francia.....	132

5.1.5. Italia.....	140
5.2. Estados Unidos.....	144
5.3. Asia.....	160
<b>6. Conclusiones parciales.....</b>	<b>170</b>

### Capítulo III

#### La responsabilidad civil derivada de la circulación de vehículos automatizados en el ámbito del SOA

<b>1. Introducción.....</b>	<b>179</b>
<b>2. Los criterios de imputación de la responsabilidad civil automovilística.....</b>	<b>183</b>
2.1. El concepto de vehículo a motor en el ámbito del SOA.....	193
2.2. El concepto de los hechos de la circulación en el ámbito del SOA....	201
2.3. El concepto de conductor en el ámbito del SOA.....	218
<b>3. Causas de exoneración.....</b>	<b>237</b>
3.1. La fuerza mayor.....	237
3.2. Los peatones y la culpa exclusiva de la víctima.....	244
<b>4. Un supuesto de hecho: Trinity Lane Driverless Car Policy.....</b>	<b>255</b>
<b>5. Conclusiones parciales.....</b>	<b>258</b>

### Capítulo IV

#### Otros regímenes de responsabilidad vinculados a la responsabilidad civil automovilística derivada del uso de vehículos automatizado

<b>1. Introducción.....</b>	<b>261</b>
<b>2. La responsabilidad civil del fabricante de un vehículo automatizado. El concepto de fabricante.....</b>	<b>263</b>
<b>3. El vehículo automatizado como producto.....</b>	<b>267</b>
<b>4. El concepto de defecto en un vehículo automatizado.....</b>	<b>274</b>
4.1. Defectos de fabricación del vehículo automatizado.....	279
4.2. La presentación del producto y los defectos de información.....	285
4.3. El defecto de diseño en la programación de un vehículo automatizado.....	294

4.4. El vehículo automatizado como producto modificado .....	300
<b>5. El estado del arte como causa de exoneración de responsabilidad del fabricante .....</b>	<b>313</b>
<b>6. Otro título de imputación para el fabricante de vehículos automatizados: el transporte de viajeros .....</b>	<b>318</b>
<b>7. Cuestiones transversales a la conducción automatizada .....</b>	<b>322</b>
7.1. La dinámica de la distracción .....	325
7.2. Ciberseguridad .....	332
7.3. Cajas negras y protección de datos .....	337
<b>8. Conclusiones parciales .....</b>	<b>349</b>

## Capítulo V

### Propuesta de un modelo de distribución de la responsabilidad

<b>1. Verificando el régimen de responsabilidad civil automovilística.....</b>	<b>355</b>
<b>2. Propuesta de un sistema de distribución de responsabilidad (SDR)....</b>	<b>381</b>
<b>3. Supuestos de hecho.....</b>	<b>402</b>
3.1. Supuesto 1 .....	402
3.2. Supuesto 2 .....	405
3.3. Supuesto 3 .....	406
3.4. Supuesto 4 .....	408
<b>4. Conclusiones parciales.....</b>	<b>410</b>
<b>Conclusiones finales.....</b>	<b>413</b>
<b>Conclusioni finali .....</b>	<b>429</b>
<b>Anexo I. Diccionario de términos .....</b>	<b>443</b>
<b>Bibliografía citada.....</b>	<b>477</b>
<b>Legislación comentada.....</b>	<b>507</b>
<b>Jurisprudencia comentada.....</b>	<b>541</b>



## Índice de abreviaturas

<b>ADAS</b> <i>Advanced Driver Assistance System</i>	<b>Cc. Ita.</b> <i>Código Civil Italiano</i>
<b>ADS</b> <i>Automated Driving System</i>	<b>CdC</b> <i>Codice del Consumo</i>
<b>ADS-DV</b> <i>Automated Driving System-Dedicated Vehicle</i>	<b>CdIR</b> <i>Code de la Route</i>
<b>AEVA</b> <i>Automated and Electric Vehicles Act</i>	<b>CdIS</b> <i>Codie della Strada</i>
<b>Ap.</b> <i>Apartado</i>	<b>D.</b> <i>Directiva</i>
<b>Aps.</b> <i>Apartados</i>	<b>DAS</b> <i>Driving Automation System</i>
<b>Arr.</b> <i>Arrêté</i>	<b>Déc.</b> <i>Décret</i>
<b>Art.</b> <i>Artículo</i>	<b>DfT</b> <i>Department for Transport</i>
<b>Arts.</b> <i>Artículos</i>	<b>DGT</b> <i>Dirección General de Tráfico</i>
<b>BAST</b> <i>Bundesanstalt für Straßenwesen</i>	<b>DOCE</b> <i>Diario Oficial de la Comunidad Europea</i>
<b>BMVI</b> <i>Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur</i>	<b>DOUE</b> <i>Diario Oficial de la Unión Europea</i>
<b>BOE</b> <i>Boletín Oficial del Estado</i>	<b>DPC</b> <i>Délégation partielle de conduite</i>
<b>C.Esp.</b> <i>Constitución Española</i>	<b>DPTC</b> <i>Délégation partielle ou totale de conduite</i>
<b>C.Ginebra</b> <i>Convención de Ginebra</i>	<b>DTC</b> <i>Délégation totale de conduite</i>
<b>C.Viena</b> <i>Convención de Viena</i>	<b>ECU</b> <i>Euroepan Currency Unit</i>
<b>CAP</b> <i>Codice delle Assicurazione Private</i>	<b>ej3016</b> <i>Estándar J3016</i>
<b>Cap.</b> <i>Capítulo</i>	<b>GNSS</b> <i>Global Navigation Satellite System</i>
<b>Caps.</b> <i>Capítulos</i>	<b>GU</b> <i>Gazzetta Ufficiale</i>
<b>Cass. Civ.</b> <i>Cassazione Civile</i>	<b>IWG-AD</b> <i>Informal Working Group-Automated Driving</i>
<b>Cc</b> <i>Código Civil</i>	<b>JORF</b> <i>Journal Officiel de la République Française</i>
<b>Cc. Fra.</b> <i>Código Civil Francés</i>	<b>L.Traf.</b> <i>Ley de Tráfico</i>

<b>NHTSA</b>	<i>National Highway Traffic Safety Administration</i>	<b>SOA</b>	<i>Seguro Obligatorio de Automóviles</i>
<b>NTSB</b>	<i>National Transport Safety Board</i>	<b>STC</b>	<i>Sentencia del Tribunal Constitucional</i>
<b>Num.</b>	<i>Number</i>	<b>STS</b>	<i>Sentencia del Tribunal Supremo</i>
<b>Núm.-</b>	<i>Número</i>	<b>StVG</b>	<i>Straßenverkehrsgesetz</i>
<b>ODD</b>	<i>Operational Design Domain</i>	<b>TJUE</b>	<i>Tribunal de Justicia de la Unión Europea</i>
<b>Ord. Civ.</b>	<i>Ordinanze Civile</i>	<b>TLane Policy</b>	<i>Trinity Lane Policy</i>
<b>Ord.</b>	<i>Ordenance</i>	<b>UEM</b>	<i>Unión Económica Monetaria</i>
<b>P.</b>	<i>Página</i>	<b>UNECE</b>	<i>United Nations Economic Commission for Europe</i>
<b>PETL</b>	<i>Principles of European Tort Law</i>	<b>V2I</b>	<i>Vehicle-to-Infrastructure</i>
<b>PNL</b>	<i>Propuesta No de Ley</i>	<b>V2V</b>	<i>Vehicle-to-Vehicle</i>
<b>Pp.</b>	<i>Páginas</i>	<b>V2X</b>	<i>Vehicle-to-Anything</i>
<b>R.</b>	<i>Reglamento</i>		
<b>R.SOA Ita.</b>	<i>Reglamento de Seguro Obligatorio de Automóviles Italiano</i>		
<b>R.SOA</b>	<i>Reglamento de Seguro Obligatorio de Automóviles</i>		
<b>Res.</b>	<i>Resolución</i>		
<b>RGPD</b>	<i>Reglamento General de Protección de Datos</i>		
<b>RGV</b>	<i>Reglamento General de Vehículos</i>		
<b>RTA</b>	<i>Road Traffic Act</i>		
<b>SAE</b>	<i>Society of Automotive Engineers</i>		
<b>SAP</b>	<i>Sentencia de Audiencia Provincial</i>		
<b>Sect.</b>	<i>Section</i>		
<b>Sects.</b>	<i>Sections</i>		
<b>Sez.</b>	<i>Sezione</i>		

## Introducción y Metodología

La conducción automatizada, popularmente conocida como conducción autónoma, es aquella actividad en la que la conducción directa de un vehículo la realiza un sistema informático y no una persona. Sobre esta premisa, la presente tesis doctoral se propone evaluar su impacto en el régimen de responsabilidad civil automovilística convencional y en el seguro obligatorio de vehículos (SOA).

Empecé a recopilar información para este trabajo en el año 2014, un año antes de formalizar la matrícula en el programa de Doctorado de la Universidad Carlos III de Madrid. En aquel momento, ni la conducción automatizada ni la inteligencia artificial merecían la atención de los juristas, y así aparecieron ante mí los primeros obstáculos: a la escasa bibliografía que había entonces, prácticamente en su totalidad de producción norteamericana, se unió la dificultad de encontrar terceros que avalaran el acceso al programa Doctorado con una propuesta en esta materia, aunque siempre conté con el apoyo de mi Tutor y Co-Director de tesis, el profesor Dr. Manuel Ignacio Feliu Rey, y mi Co-Directora, la profesora Dra. Migle Laukyte.

Los estudios jurídicos en inteligencia artificial que se habían publicado comenzaban a ser antiguos para esas fechas, y en muchas ocasiones tenían un carácter más divulgativo que científico. Consideré que si no podía investigar a través de los juristas, debía hacerlo a través de los técnicos. Por eso, dediqué esfuerzos a estudiar programación informática y comprender algunos principios básicos de la ingeniería automática: sólo

conociendo las respuestas que daba la tecnología podría formular las preguntas jurídicas adecuadas.

Hoy podemos encontrar una gran cantidad de trabajos en materia de Derecho y robótica, y en todos se entremezclan dos tipos de contenido: uno legal, cuyos razonamientos pueden ser discutidos, y otro técnico, sobre el que no hay margen para el debate a estos niveles. En muchos de ellos, los razonamientos jurídicos llegan a conclusiones erróneas porque no parten de conceptos técnicos, sino de ideas que el jurista se ha formado a través de otros autores, que tampoco partieron de conceptos técnicos. Por esta razón, encontramos muchos blogs, artículos y libros sobre Derecho, robótica e inteligencia artificial que nunca terminan de profundizar en los problemas jurídicos ni ofrecen soluciones plausibles.

Cuando nos acercamos al Derecho desde el mundo de la ingeniería, vemos que la robótica ofrece poca novedad para los ordenamientos jurídicos actuales. Si acaso, permite hacerlos más sofisticados. En un proceso de arqueología legal, para poder encontrar respuesta a la pregunta central de este trabajo, me retrotraje hasta el origen del automóvil: descubrí su historia a través del locomóvil de Nicholas-Joseph Cugnot, de 1769, estudié la primera respuesta dada por el legislador británico de 1861 a los sistemas de transporte colectivo (el automóvil privado era todavía una quimera), también me acerqué a la primera autorización para circular con vehículos a motor en España, emitida a través de una Real Orden de 1897, y a través de publicaciones tan reseñables como la traducción al castellano del Reglamento alemán para tránsito con automóviles, de 1906, comprendí el fenómeno de la internacionalización de la circulación.

No obstante, estos datos históricos sólo tienen interés para quien quiere garantizar lo certero de su respuesta, pero no para el contenido de la respuesta en sí, por ello se ha decidido no incluir un capítulo sobre la historia del desarrollo industrial y legislativo de los vehículos. Aunque los ordenamientos del siglo XXI son herederos, en mayor o menor medida, de la esencia de los ordenamientos de finales del siglo XIX, la investigación que aquí se expone tiene su punto de partida en dos grandes pilares: las vigentes Convenciones Internacionales de Ginebra de 1949 y de Viena de 1968, sobre circulación. A través de ellas, es posible resolver gran parte de las dudas que suscita la conducción automatizada, sin que sea necesario perderse en complicadas formulaciones para una regulación *ex novo*.

El tema que hoy nos ocupa (la conducción automatizada y la responsabilidad civil automovilística en el ámbito del SOA) no se decidió como objeto de la tesis hasta principios de 2016: el primer título de este trabajo fue la influencia de la inteligencia artificial en la capacidad contractual de los usuarios, pero abarcaba demasiadas áreas diferentes en la relación jurídica productor-usuario. Tras varias conversaciones con mis Directores de tesis, se decidió centrar el estudio en el uso de vehículos automatizados y la responsabilidad civil automovilística.

Fui consciente del interés que la conducción automatizada suscitaba para los ordenamientos jurídicos de todo el mundo, y por eso se decidió que esta tesis doctoral tuviese la oportunidad de obtener la Mención Internacional. Desde mi ingreso en el Programa de doctorado de la Universidad Carlos III de Madrid he compaginado la dedicación a la investigación con la labor de la asesoría jurídica y el ejercicio de la abogacía, lo que ha supuesto un gran esfuerzo y sacrificio de tiempo y

recursos, y en muchas ocasiones ha dificultado la posibilidad de realizar investigaciones en el extranjero por periodos prolongados. Por ello, una parte de esta tesis doctoral cabe agradecerla por entera a la Fundación MAPFRE, que en el año 2017 depositó su confianza en mí y en este trabajo, y me concedió la prestigiosa Ayuda a la Investigación Ignacio H. de Larramendi, para estudios en el ámbito de los seguros. La labor y disposición del personal del Centro de Documentación de la Fundación MAPFRE ha sido sin duda inestimable.

Con ella, ha sido posible completar un total de catorce semanas en centros universitarios y de investigación de prestigio internacional. Por un lado, en Universiteit Twente (Enschede, Holanda), cuyo campus constituye un *living lab* en sí mismo y donde tuve la oportunidad de profundizar en el aspecto más humanístico de la inteligencia artificial. A raíz de una sesión formativa que impartí para el Department Governance & Technology for Sustainability de Universiteit Twente, entré en contacto y debate con personalidades como la profesora Dra. Vanessa Evers y la profesora Dra. Aimee Van Wynsberghe.

En la Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento Sant'Anna, en Pisa (Italia), queda agradecer su tiempo y dedicación a los profesores Dra. Maria Gagliardi y Dr. Giovanni Comandé, por sus interesantes aportaciones al ámbito de la responsabilidad civil automovilística desde la perspectiva italiana, y al profesor Dr. Andrea Bertolini, por su visión pragmática de la robótica. Gracias a ellos, terminé por confirmar que el ordenamiento jurídico italiano era el idóneo para llevar a cabo un estudio comparado en materia de responsabilidad civil, seguro automovilístico y vehículos autónomos.

Siguiendo esta línea, centré los esfuerzos en desarrollar la actividad investigadora en Italia. Realicé dos estancias de investigación en la Università degli Studi di Camerino (Camerino, Italia) y en su Scuola di Specializzazione in Diritto Civile. Escogí la Università degli Studi di Camerino por diversas razones: a su larga tradición, de más de cinco siglos, se une que fue cuna de Emilio Betti, uno de los principales privatistas y hermeneutas contemporáneos, cuyo trabajo ha sido seguido por juristas de la talla de los profesores Dr. Pietro Perlingieri, Dr. Rocco Favale y Dra. Lucia Ruggieri, profesores del Centro. Además, la Università degli Studi di Camerino también desarrolla importantes trabajos en materia de sistemas alternativos de transporte inteligente y ecológicos, lo que brindó la oportunidad de confrontar diferentes disciplinas desde la perspectiva de otros grandes investigadores. Finalmente, culminé las estancias de investigación con un periodo de ocho semanas en la prestigiosa Università degli Studi di Bologna (Bologna, Italia), en el Dipartimento di Scienze Giuridiche, y en el centro de referencia nacional para la investigación en el ámbito del Derecho, B.G. Antonio Cicu. Este periodo supuso un gran impulso para la tesis doctoral, no sólo gracias a los recursos que la Universidad puso a mi disposición, sino también a la atención y opiniones de excelentes juristas, como el profesor Dr. Riccardo Campione, y el abogado Dr. Claudio Gighi.

Gracias a estas estancias, la presente tesis doctoral goza de una importante dimensión internacional que permite confirmar que la conducción automatizada no sólo es viable legalmente en España, a la luz de la legislación vigente, sino también en cualquier Estado. La comunión entre el Derecho español y el italiano tiene en este trabajo una relevancia crucial, pues aunque los dos ordenamientos se nutren del Derecho Comunitario, la ordenación de la circulación les viene impuesta por Convenios

Internacionales diferentes. Además, cada Estado ha tomado vías distintas para afrontar los sistemas inteligentes de transporte: mientras que España quiere apostar por la automatización pura de la conducción, Italia ha optado por la conducción conectada, pero ambos parten de la misma pregunta: cómo altera la tecnología de automatización el régimen de responsabilidad civil automovilística, y cómo afecta al seguro obligatorio de vehículos.

Esta tesis doctoral se ha elaborado con cuidado y esmero, con la intención de ser un estudio de referencia, tanto por el fondo como por la forma. Se encuentra dividida en cinco Capítulos y un interesante Anexo. A lo largo de los Capítulos hay determinados conceptos reseñados entre llaves { }. Ésto significa que el término ha sido incluido en el Anexo I o Diccionario de Términos, que se encuentra al final del trabajo. El Diccionario ha sido elaborado partiendo de doctrina y documentos oficiales, ofreciendo una explicación llana, pero más extensa, de determinados conceptos o tecnologías. De este modo, logramos liberar el cuerpo central del trabajo de explicaciones técnicas y poner a disposición del lector que lo desee una información ampliada de las mismas.

Además de los términos del Diccionario, también se han incluido una serie de hipervínculos que redirigen, bien a los capítulo o apartados reseñados, bien a un contenido digital concreto, y están representados con un número entre corchetes ([1], [2], [3],...). Quienes se acerquen a la lectura de esta tesis doctoral por vía del formato electrónico podrán acceder a dicho contenido clicando directamente sobre el número, y quienes se acerquen a ella en formato papel, podrán encontrar la descripción del enlace en la

relación bibliográfica, en la sección *Contenido digital enlazado por hipervínculo*.

Las referencias bibliográficas se han introducido en el texto buscando la mayor limpieza posible en el resultado final: las obras siguen el formato (Autor-Fecha), por lo que la referencia completa de cada obra debe buscarse en la bibliografía final, tomando como referencia el primer apellido del autor y el año de publicación del trabajo. Las referencias legislativas se han introducido en el texto mediante su título principal (por ejemplo, Directiva 2009/103/CE relativa al seguro de la responsabilidad civil que resulta de la circulación de vehículos), y se ha reservado para la relación final su denominación completa, el Diario Oficial en que ha sido publicada y su fecha de publicación (por ejemplo, Directiva 2009/103/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de septiembre de 2009 relativa al seguro de la responsabilidad civil que resulta de la circulación de vehículos automóviles, así como al control de la obligación de asegurar la responsabilidad, DOUE núm. L 263, de 7 de octubre de 2009).

Por último, las citas de jurisprudencia se han introducido de dos maneras, en función de si se encuentran en el cuerpo del trabajo o en la relación bibliográfica: en el cuerpo del trabajo se hacen indicando el Tribunal que emite la resolución y la referencia de la decisión que corresponda, que incluye el año y el número de decisión (por ejemplo, STS 1091/2007 para referirnos a la Sentencia del Tribunal Supremo número 1091 del año 2007), mientras que en la relación final encontramos la cita completa (por ejemplo, STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 1091/2007 de 10 de octubre, Ponente Excmo. Sr. Magistrado Ignacio Sierra Gil de la Cuesta, ES:TS:2007:6171). La cita de la jurisprudencia del Tribunal Superior de

Justicia de la Unión Europea se ha realizado siguiendo las indicaciones que el propio Tribunal ha dispuesto para su producción jurisprudencial, indicando el nombre y número del asunto en el cuerpo del texto (por ejemplo, STJUE Asunto Vnuk, C-162/13), y la descripción completa en la relación final (STJUE de 4 de septiembre de 2014, Vnuk, C-162/13, EU:C:2014:2146). Todas las referencias de jurisprudencia contenidas en la relación final incluyen, en aquellos casos en que ha sido posible, el identificador europeo de jurisprudencia o ECLI, que permite localizar una resolución concreta en cualquier base de datos.

En cuanto al modo en que se ha distribuido la materia: el Capítulo I está dedicado a una cuestión esencial para el estudio de la responsabilidad civil automovilística derivada del uso de vehículos automatizados, y es la definición y elementos básicos de la conducción automatizada. La información está presentada de un modo sencillo, pero completo. Si así se requiere, puede encontrarse información adicional en el Diccionario de Términos del Anexo I, cómo se ha indicado.

En el Capítulo II se aborda el conjunto de trabajos legislativos que nos permiten dirimir el marco normativo de la circulación en que se encontrará la conducción automatizada. Comenzamos con las Convenciones Internacionales de Ginebra de 1949 y de Viena de 1968, sobre circulación internacional, y con los documentos que los diferentes grupos de trabajo internacional han realizado en materia de interpretación y de adecuación del texto de las Convenciones a la conducción automatizada. Seguimos con el estudio de las Directivas europeas en materia de seguro obligatorio de automóviles, cuyos trabajos de referencia comenzaron antes incluso de que se celebraran las citadas Convenciones.

La relevancia de estas Directivas para los Estados miembro es, que en torno a ellas, se han definido las reglas nacionales de responsabilidad civil automovilística. Finalmente, vemos el modo en que los Estados de Alemania, Reino Unido, Francia, España, Italia, Estados Unidos, y los países de Japón y China, enfrentan el desafío de la conducción autónoma.

En el Capítulo III se aborda la cuestión central de este trabajo, centrando nuestra atención en los ordenamientos jurídicos de España e Italia, por las razones antes expuestas. A través del estudio de las normas nacionales en materia de responsabilidad civil automovilística y seguro obligatorio de vehículos convencionales, concluimos que los títulos de imputación de responsabilidad para uno y otro tipo de vehículos no cambian, y por tanto, tampoco es necesario un cambio radical en el ordenamiento.

En el Capítulo IV tratamos una serie de cuestiones transversales a la conducción automatizada, siendo la principal el régimen de responsabilidad que asume el fabricante de vehículos automatizados por los daños causados por sus productos. Exploramos el concepto de producto defectuoso, con especial énfasis en el diseño de programas informáticos.

Finalmente, el Capítulo V se ha elaborado *lege ferenda*, procurando dar una solución práctica y equilibrada a todo lo explorado y concluido a lo largo de los Capítulos anteriores. Para ello, no sólo se proponen nuevas redacciones de determinados preceptos, sino que se presenta un sistema de distribución de la responsabilidad que podría lograr una asunción más justa de la responsabilidad civil automovilística entre diferentes actores.



## Resumen

Un vehículo automatizado, popularmente conocido como vehículo autónomo, es un vehículo equipado con tecnología que le permite circular sin intervención humana, o con una intervención humana mínima. Ante estos avances, los juristas nos hemos cuestionado cómo alterarán los vehículos automatizados los regímenes de responsabilidad civil automovilística. Esta tesis doctoral asume la responsabilidad de dar respuesta a la pregunta “¿quién responde de los daños provocados por un vehículo automatizado?”

Estudiamos la conducción automatizada tomando como punto de partida la conducción convencional, ya que sólo conociendo y comprendiendo su evolución normativa podremos adecuar los ordenamientos jurídicos a los nuevos modelos de movilidad inteligente.

En el ámbito europeo, la responsabilidad civil automovilística convencional se encuentra necesariamente vinculada a las Convenciones internacionales sobre circulación y a las Directivas europeas sobre seguro obligatorio de vehículos. Sin embargo, el legislador europeo no ha armonizado todavía la conducción automatizada, y por ello encontramos diferentes iniciativas nacionales que han contribuido a crear un mapa heterogéneo en esta cuestión, afectando directamente al derecho a la libertad ambulatoria, tanto nacional como internacional. Para poder dar la respuesta más adecuada posible, se ha realizado un estudio de Derecho comparado, tomando en consideración el ordenamiento jurídico español y el ordenamiento jurídico italiano, ya que en ninguno de los dos países se ha promulgado una norma que afecte a la conducción automatizada, sin

perjuicio de las licencias administrativas que permiten realizar pruebas experimentales en carreteras abiertas al público.

Tras el análisis de las normas de responsabilidad civil y seguro obligatorio observamos que la conducción convencional y la conducción automatizada difieren poco entre sí: el título de imputación de responsabilidad sigue siendo el riesgo creado con un vehículo, independientemente de si hay o no un conductor humano interviniendo directamente en la conducción, pues *cuius commoda, eius incommoda*. La evolución de la conducción nos exige también una evolución en el lenguaje, y superamos la idea de que conducir es sólo manejar un volante. Ahora conducir es también supervisar la conducción.

El comportamiento del vehículo no viene fijado por la moral o la ética del programador, sino por las normas de tráfico y seguridad vial, que están internacionalmente estandarizadas y afectan tanto a conductores como a peatones. De este modo, sabemos que un vehículo automatizado es un producto defectuoso si no cumple con las reglas de circulación, y sólo en este caso el responsable civil será el fabricante, pero nunca será responsable civil automovilístico.

El régimen actual de responsabilidad civil automovilística y seguro obligatorio resulta aplicable a los vehículos automatizados, sin requerir nuevas normas *ex profeso*, pero cuando los daños son provocados por un defecto en el vehículo convencional, ejercitar el derecho repetición de acción contra el fabricante y la prueba pericial del defecto es un proceso largo y costoso. Proponemos un modelo de distribución de la responsabilidad civil automovilística que determina el grado de

responsabilidad del conductor y del fabricante en la causación de un accidente.

La pregunta, por tanto, ha estado siempre mal formulada: lo relevante no es saber quién es responsable de los daños causados con un vehículo automatizado, porque eso ya lo sabemos. Lo relevante es saber cuánto de responsables son el conductor de respaldo y el fabricante de un vehículo automatizado por los daños causados.

**Palabras clave:** vehículo automatizado, vehículo autónomo, conducción automatizada, inteligencia artificial, responsabilidad civil, responsabilidad civil automovilística, seguro obligatorio de vehículos, seguro obligatorio de automóviles.



## Riassunto

Un'auto a guida automatica, popolarmente conosciuto come veicolo autonomo, è un veicolo in grado di circolare senza richiedere l'intervento umano, o con un intervento umano minimo. Alla luce di questa realtà, i giuristi si sono interrogati sul modo in cui la guida automatica modificherà i regimi della responsabilità civile autoveicoli (RCA). Questa tesi di dottorato si assume la responsabilità di rispondere alla domanda "Chi è responsabile dei danni causati da un veicolo a guida automatica?"

Questo studio sulla guida automatica è stato realizzato prendendo come punto di partenza la guida convenzionale: quando saremo in grado di capire la sua evoluzione normativa, allora si potrà adattare gli ordinamenti giuridici ai nuovi modelli di mobilità intelligente.

Nell'ambito europeo, la RCA convenzionale si trova necessariamente legata alle convenzioni internazionali sulla circolazione automobilistica e alle direttive europee sull'assicurazione obbligatoria dei veicoli. Tuttavia, il legislatore europeo non ha ancora armonizzato la guida automatica, ed è per questo motivo che ci troviamo di fronte alle diverse iniziative nazionali che hanno contribuito a creare una mappa eterogenea in materia, incidendo direttamente nel diritto – sia nazionale che internazionale – alla libera circolazione umana.

Per rispondere in modo più esaustivo e completo possibile, si ha realizzato uno studio di diritto comparato, prendendo in considerazione l'ordinamento giuridico spagnolo e italiano: in nessuno dei due è stata emanata una norma relativa a la guida automatica, fatte salve le licenze

amministrative, che permettono di effettuare prove sperimentali sulle strade aperte alla circolazione pubblica.

Tra l'analisi dei normi di responsabilità civile e assicurazione obbligatoria, osserviamo che la guida convenzionale e la guida automatica differiscono poco l'una dall'altra: la responsabilità rimane connessa con il rischio creato usando il veicolo, indipendentemente dal fatto che ci sia un conducente umano che interviene direttamente nella guida, visto che *cuius commoda, eius incommoda*. L'evoluzione della guida ci richiede anche un'evoluzione nei—e dei!—linguaggi, e l'idea che guidare è solo maneggiare un volante rimane obsoleta. D'ora in poi guidare significa anche monitorare la guida.

Il comportamento del veicolo a guida automatica non è dettato dalla morale o dall'etica del programmatore, ma dalle norme del traffico e della sicurezza stradale, che sono internazionalmente standardizzate e riguardano sia il guidatore che i pedoni. In questo modo, sappiamo che un veicolo a guida automatica è un prodotto difettoso, se non rispetta le regole di circolazione, e solo in questo caso il responsabile del punto di vista del diritto civile sarà il produttore, ma non sarà mai responsabile nel senso della RCA.

L'attuale regime della RCA e dell'assicurazione obbligatoria si applica ai veicoli a guida automatica senza richiedere nuove norme *ex profeso*, ma quando i danni sono provocati da un difetto del veicolo convenzionale, esercitare il diritto contro il produttore di questo veicolo e, per esempio, procedere con le prove del difetto, confermate dai periti, è un processo lungo e costoso.

Per questo motivo, proponiamo un modello di distribuzione della RCA che determina il grado di responsabilità del conducente e del produttore in caso dell'incidente.

La questione, quindi, è sempre stata mal formulata: l'importante non è sapere chi sia responsabile dei danni causati da un veicolo automatico, perché lo sappiamo già. L'importante è sapere in quale misura sono responsabili, per i danni causati, il conducente di backup e il produttore di un veicolo automatico.

**Parole chiave:** veicolo a guida automatica, veicolo autonomo, guida automatica, intelligenza artificiale, responsabilità civile, responsabilità civile auto (RCA), assicurazione obbligatoria dei veicoli.



# Capítulo I

## Introducción al vehículo automatizado

**SUMARIO.** 1. Introducción. 2. La autonomía. 3. El vehículo automatizado. 4. Niveles de automatización de la conducción. 5. El estándar J3016. La no-regla imperante. 6. Introducción al funcionamiento del vehículo automatizado. 7. Los vehículos automatizados en accidentes reales. 8. Conclusiones parciales.

### 1. Introducción

Cuando los conocimientos científicos abandonan los foros especializados y trascienden al ámbito del gran público, se tiende a simplificar el lenguaje técnico. Ello es necesario si se quiere conseguir que el discurso resulte comprensible para quienes no están formados en la materia, pero el coste de allanar el camino es que algunos conceptos terminan mutando y postergan al especialista a favor del *lego*, quien recibe la información de medios divulgativos y aumentan las posibilidades de que se generen ciertas confusiones de base.

La conducción automatizada no ha sido una excepción a este proceso: socialmente se ha adoptado el término {vehículo autónomo} para describir a un vehículo que puede conducirse a sí mismo con un nivel de destreza

mayor que el de cualquier {conductor humano}, y ello ha generado unas expectativas desbordadas sobre las capacidades de estos vehículos. Por las razones que se verán en el apartado 3 de este capítulo, a lo largo de este trabajo nosotros utilizaremos la expresión {vehículo automatizado} en lugar de la de vehículo autónomo.

Además, en los últimos años, el debate sobre la capacidad moral de las máquinas automatizadas ha ocupado gran parte de las publicaciones científicas, especialmente en trabajos que abordan los desarrollos tecnológicos desde perspectivas jurídicas y en los que no se realiza un estudio previo de los fundamentos técnicos. En consecuencia, se toman como puntos de partida afirmaciones contenidas en otros trabajos jurídicos o sociológicos y no se discuten, aun cuando pueden ser erróneas desde el punto de vista de la técnica.

Por eso, este primer Capítulo está dirigido a exponer de un modo sencillo qué es un vehículo autónomo, qué es la autonomía de un sistema y por qué el jurista no debe partir de los conceptos que maneja en su propio campo a la hora de buscar soluciones a un tema tan transversal como éste.

Se ha de advertir que en las siguientes páginas apenas se encontrará contenido jurídico, sino más bien de índole tecnológico. A lo largo del texto habrá determinados conceptos señalados entre llaves { }, tal y como se ha explicado *ut supra* en la Metodología, que se encuentran ampliamente desarrollados a un nivel más técnico en el Anexo I, y a cuya lectura se remite para quienes consideren necesaria una mayor profundidad de los mismos.

## 2. La autonomía

En un sentido amplio, la {autonomía} de una máquina o sistema es la capacidad de éste para realizar sin intervención humana, o con una intervención humana mínima, todas o algunas de las tareas para las que ha sido diseñado (NOF, 2009).

Así, {automatizar} consiste en transferir a una serie de componentes tecnológicos la capacidad de realizar las tareas que habitualmente realiza una persona, también denominada {operador}. Cuando un sistema se automatiza se dice que adquiere autonomía, porque puede realizar por sí mismo toda o parte de la labor para la que ha sido creado, pero se ha de advertir lo siguiente: no existe equivalencia entre la autonomía de la que habla la ingeniería y la autonomía a la que se refieren los Códigos civiles.

Si se hace esta última reseña es porque no dejan de proliferar quienes parten del concepto jurídico de autonomía para tratar de explicar el impacto de las máquinas autónomas (también denominadas robots inteligentes) en la esfera jurídica de las personas. Siendo más exactos aun, las máquinas autónomas a las que se refieren quienes estudian la relación entre Derecho y robótica son en realidad sistemas de inteligencia artificial, y la diferencia entre una máquina automatizada y un sistema de inteligencia artificial es sustancial: mientras que la primera está programada para un fin concreto y sólo puede realizar por sí misma la tarea para la que ha sido diseñada (por ejemplo, una prensa hidráulica que se acciona sola cada vez que se coloca un objeto debajo de ella), un sistema de inteligencia artificial analiza los datos que le han sido facilitados, o que ha adquirido por medio de sensores, y los utiliza para realizar por sí

mismo la labor para la que ha sido programado (como el filtro de *spam* de un correo electrónico). Ambos conceptos, máquina automatizada y sistema de inteligencia artificial, pueden ser además combinados para dar lugar a máquinas simples que producen un movimiento mecánico gracias a los datos que manejan, como un torno de acceso que funciona mediante reconocimiento de huella dactilar, o en máquinas más complejas como la que nos ocupa: un vehículo. A este tipo de ingenios se les denomina {agentes autónomos}, que es la expresión formal de lo que popularmente se conoce como robot.

En el ámbito de la automática, un agente autónomo es (RAENG, 2009) un dispositivo (agente -del latín *agĕre*, hacer-) que puede realizar una tarea con una intervención humana mínima o nula (autónomo) porque tiene la capacidad de adaptarse, aprender y tomar decisiones, apoyándose más sobre la información adquirida a través de sus {sensores} que sobre la información conferida de base (RUSSEL-NORVIG, 2004), es decir, tiene {inteligencia artificial}.

La inteligencia artificial no es un tipo de tecnología *per se*, sino que se trata de una compilación de técnicas de computación, como el {*machine learning*} o el {*natural language processing*}, que pueden emular aquellos comportamientos que nosotros consideramos inteligentes cuando los vemos en una persona. Por esta razón, la inteligencia artificial ha sido definida en numerosos trabajos y de formas muy variadas a lo largo del tiempo, de modo que en aras de la armonización tomaremos como referencia la ofrecida por la Comisión Europea en su Comunicación de 25 de abril de 2018 sobre inteligencia artificial (COM (2018) 237 final), que si bien es más una abstracción que una definición, su sencillez resulta

didáctica: *«El término “inteligencia artificial” (IA) se aplica a los sistemas que manifiestan un comportamiento inteligente, pues son capaces de analizar su entorno y pasar a la acción –con cierto grado de autonomía- con el fin de alcanzar objetivos específicos».*

La inteligencia artificial de un sistema suele estar relacionada con su capacidad de resolver problemas con base en el conocimiento que posee y con su capacidad de aprender, y ésta a su vez con su nivel de automatización, pero no necesariamente están reñidas la una con la otra, pues una máquina puede estar automatizada y no aprender nunca nada nuevo.

Con el paso del tiempo, se ha asentado la idea equivocada de que los sistemas de inteligencia artificial son capaces de pensar y tomar decisiones de un modo similar al que lo hacemos las personas, y que esta adquirida autonomía y capacidad para interactuar con el mundo según sus preferencias les hace merecedores de un trato jurídico especial, pues ya no son simples cosas, sino cosas que actúan por sí mismas. Ahora bien, como se ha dicho, las máquinas son autónomas porque son capaces de trabajar sin intervención humana, y las decisiones que toman no se originan en un foro moral interno, sino que están basadas en datos cuantificables o en órdenes del operador, de modo que las referencias a su capacidad de razonar deben ser realizadas con cautela cuando se hacen desde el punto de vista jurídico.

En el ámbito del Derecho, la autonomía se refiere a la capacidad para gobernar el propio pensamiento e implementar acciones de acuerdo a las propias decisiones y creencias, sin depender de nadie; es la expresión de la

voluntad privada, entendida como el poder de autodeterminación de la persona, que le permite crear reglas de conducta para sí y en su relación con los demás con su consiguiente responsabilidad en cuanto a su actuación en la vida social (DE CASTRO, 1967). En el lenguaje jurídico se entiende por {agente} a quien realiza acciones, y en un sentido más profundo, a quien las realiza en nombre de otro (TAVANI, 2012). Pero estas acciones no pueden ser meros actos o haceres, sino que necesitan de una determinada entidad. Como ha señalado (HIMMA, 2009), las acciones requieren implicar en el proceso un estado mental de creencias y deseos. Así, por ejemplo, respirar es un acto, mientras que teclear es una acción.

Si se toma la noción de autonomía humana como referencia para hablar de la autonomía del robot, ésta no puede presentarse como una noción meramente funcional. Es decir, no es suficiente con que el agente sea capaz de hacer cosas de manera independiente -pues un termostato hace "su cosa" por sí mismo-, sino que además debe haber un ejercicio reflexivo o intencional detrás de ello (DENNET, 1987).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> El contrapunto a esta postura lo ofrecen (ETZIONI-ETIZIONI, 2016). Los autores utilizan un termostato como referencia de inteligencia artificial ética. En su ejemplo, el termostato observa durante un tiempo el comportamiento de los habitantes de una casa y establece sus preferencias. Cuando la vivienda está vacía, el termostato se mantiene apagado para conservar la energía, pero cuando hay alguien en casa, por medio un sensor detecta quién está en cada estancia y adecúa la temperatura a las preferencias del usuario, sin que sea necesario ajustarlo todos los días. En este hacer, los autores encuentran una auténtica autonomía ética, porque el termostato se ajusta sin injerencias a las necesidades de cada usuario, y además -añaden- reduce la huella de carbono en el vecindario. Por nuestra parte, en este ejemplo no encontramos rastro de la ética en cuanto se refiere a la programación: aunque las preferencias de temperatura de una persona pueden estar influidas por su conciencia medioambiental, y eso es sin duda una cuestión ética, el

Autonomía es también la libertad del individuo para consultar, evaluar, tomar decisiones y actuar. Habrá quien sostenga que un robot es –al menos etimológicamente- libre, porque su autonomía le permite consultar, evaluar, tomar decisiones e implementarlas en el medio en el que se encuentra, pero esta libertad no es real, sino que es programada: tiene un origen puramente artificial.

Según (PAGALLO, 2013), los robots son autónomos porque son capaces de modificar su estado interno sin recurrir a influencias externas, ejerciendo así un control propio sobre sus acciones sin la intervención de un ser humano. Este concepto de autonomía parece referirse a un proceso íntimo del robot, que le permite revisar sus acciones pasadas y modificar el comportamiento que considere necesario. PAGALLO trata de aplicar así el concepto de agencia moral: un agente artificial moral –inexistentes a día de hoy- es el sistema que autónomamente genera y alcanza juicios normativos y conclusiones, y actúa con base en ellos (HIGH-LEVEL EXPERT GROUP ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 2019). En la teoría de sistemas, sin embargo, a este proceso también se le llama análisis de eficiencia.

En un primer momento puede parecer que la reflexión que realiza el robot es comparable a una especie de consciencia, similar a la que muestra la persona que reflexiona sobre el sentido de sus actos, los revisa, y toma una

---

termostato que nos sugieren los autores no aprende de la observación ni tampoco actúa después de haber realizado un razonamiento ético, sino que adecúa una temperatura pre-programada a la temperatura corporal de cada individuo, hasta alcanzar una temperatura de equilibrio. Podrá afirmarse que este termostato actúa de una manera racional –si hace frío, se necesita calor-, pero no hay reflexión en su hacer ni voluntad de implementar una acción.

decisión acorde a unos valores. Pero en el caso del robot esos valores no son éticos, sino que son estadísticos: su autonomía y su capacidad de {aprendizaje} le permiten valorar cuál es la acción con la que alcanzaría el objetivo perseguido del modo más eficiente. La agencia moral requiere además que el agente tenga conocimiento de los actos que realiza. No es simplemente que sepa qué hacer, sino ser consciente de lo que hace y por qué lo hace. Los robots realizan actos sin comprensión ni de los actos ni de su sentido, pues no necesitan conocer nada más que su meta.

El debate sobre la moral de los agentes autónomos y las consecuencias de sus actos se ha tratado abiertamente en la literatura científica por autores como (HUGES, 2004), (MCFARLAND, 2008), (CHOPRA-WHITE, 2011), (GUNKEL, 2011) o (BOSTROM, 2014), entre otros, si bien ha adquirido una nueva dimensión a raíz de la Resolución 2015/2103 (INL) aprobada por el Parlamento Europeo el 16 de febrero de 2017 (en adelante, Res. 2015/2103). En síntesis, este documento plantea una serie de teorías sobre cómo se podría afrontar la responsabilidad de los daños causados por robots sin perder de vista un enfoque humanista de la inteligencia artificial, y sugiere, entre otras medidas, la creación de un nuevo *status* junto al de las personas físicas y las personas jurídicas, que sería el de las personas electrónicas y estaría reservado para cierto tipo de robots.

La propuesta de crear una personalidad jurídica para estos sistemas abre una brecha en el régimen de responsabilidad del propietario de un producto tradicional y los daños causados por dicho producto, al que se le está otorgando una autonomía y una capacidad que lo acerca peligrosamente a una relación jurídica de agencia (*vid. Cap. V, ap. 1*).

Desde nuestra perspectiva, quizás más pragmática o quizás más apegada a los principios de la ingeniería automática, no alcanzamos a contemplar cómo podría influir la moral en la programación de un sistema de conducción automatizada. Se puede afirmar con seguridad que la reglamentación de la circulación es una de las áreas donde la armonización ha sido más completa y exitosa gracias a las diferentes Convenciones internacionales (*ut infra*, Cap. II, ap. 2), y hay pocas cosas que sean más objetivas y carentes de moral propia que las señales de tráfico, por lo que apenas queda espacio para incluir el debate ético.

Tampoco hay lugar para discutir sobre las *no-win situations*, que son aquellos dilemas para los que todas las soluciones posibles terminan en un mal o en un mal peor. Cuando se reflexiona sobre vehículos automatizados y moralidad se tiende a caer en el dilema del tranvía de (FOOT, 1978)<sup>2</sup> y en las versiones que se han creado *ex profeso* para vehículos automatizados.<sup>3</sup> A primera vista, estos modelos podrían parecer un punto

---

<sup>2</sup> Elaborado por (FOOT, 1978) y desarrollado por (THOMSON, 1985), el dilema del tranvía es un experimento ético que plantea la siguiente cuestión: un tranvía se dirige directamente hacia cinco personas que están atadas en la vía sin posibilidad de escapar. Nosotros nos encontramos de pie junto a una palanca que controla el sistema de agujas de la vía. Si empujamos la palanca, el tranvía se desviará y salvaremos a cinco personas. Sin embargo, en la vía contigua hay también una persona atada que morirá atropellada si accionamos la palanca. Debemos decidir si mantenemos en la inacción y dejar que el tranvía atropelle a cinco personas o realizar una acción y salvar cinco vidas a costa de una.

<sup>3</sup> (MILLAR, 2014) propone una variante al dilema del tranvía conocido como el dilema del túnel: un vehículo automatizado se aproxima a la entrada de un túnel, y en mitad de la vía hay un niño. Debemos decidir qué debe hacer el vehículo automatizado: si atropellar al niño, provocando su muerte, o esquivarle, en cuyo caso el vehículo choca irremediablemente contra la pared y el pasajero morirá en el acto. Por su parte, (GOODALL, 2014) enunció el dilema del puente en una variación del dilema propuesto por

de partida lógico para responder a la pregunta de cómo debe comportarse un vehículo automatizado ante siniestros inevitables, pero comparto la opinión de (GOODALL, 2014), (NYHOLM-SMIDS, 2016) y (GOGOLL-MULLER, 2016) de que en realidad no existe analogía entre los dilemas y la programación de los vehículos autónomos: en todos los casos, el participante sabe cuáles son las consecuencias de su decisión y maneja una información absoluta de la escena, tanto del momento previo al evento como de las consecuencias posteriores al mismo, y ello no guarda similitud con el mundo real.

---

(MARCUS, 2012): un vehículo automatizado cruza un puente de dos sentidos al mismo tiempo que un autobús, que avanza hacia él en dirección contraria por el mismo carril. El vehículo debe decidir cómo actuar: o bien caer al río por el lado izquierdo del puente, con la garantía de sufrir un grave accidente, o bien chocar de frente con el autobús, con el resultado de un choque moderado de dos vehículos, o bien aproximarse todo lo posible al lado derecho de la carretera, pero en este caso existe una baja probabilidad de que el autobús vuelva a su carril y evite el choque contra el vehículo y existe una alta probabilidad de que el autobús no rectifique su ruta y termine golpeando al vehículo. Los daños de este choque serían menores que los de la opción del choque frontal. En línea a buscar la mejor opción, (GOODALL, 2014) apuesta por un sistema de decisiones basado principalmente en la estadística, usando una estimación del valor la vida humana, como sucede en medicina, y en la máxima de que es preferible el daño a la muerte, los daños materiales a los personales, y la preminencia de proteger a los usuarios vulnerables. Otro curioso experimento lo ofrece el Massachusetts Institute of Technology, que puso en marcha el proyecto Moral Machine [1]: basado en el dilema del tranvía y en sus variaciones para vehículos automatizados, se ofrecen al participante trece escenarios en los que siempre se produce el resultado muerte. Las víctimas potenciales son personas de diferentes sexos, edades, complexión atlética y nivel adquisitivo, así como perros y gatos, que pueden jugar el papel de peatones o de ocupantes del vehículo. El participante en el experimento debe escoger entre salvar a diferentes personas o animales, que se encuentran tanto dentro como fuera del vehículo, en situaciones en las que los peatones pueden estar cruzando la vía con el semáforo en rojo o en verde.

Fuera de estos casos de laboratorio, si bien la información del entorno puede llegar a ser conocida, no lo serán en cambio las consecuencias de las acciones, pues de un accidente los involucrados pueden salir indemnes o heridos de diferente gravedad, y no necesariamente muertos. Del mismo modo, la maniobra evasiva del vehículo puede dar lugar a nuevos daños que no pudieron ser contemplados en el momento de la toma de decisión (por ejemplo, un vehículo automatizado esquivo un obstáculo y golpea una farola que cae irremediablemente sobre una persona), o las potenciales víctimas pueden no llegar a sufrir ningún daño por la combinación de diversos factores.

Los dilemas resultan interesantes en tanto que juegos éticos, pero carecen de utilidad práctica. Es más, tienen el efecto perverso de hacer creer que se puede trasladar al fabricante del vehículo automatizado la responsabilidad de ofrecer una respuesta moral correcta a una pregunta en la que siempre hay un trágico perdedor, cuando en realidad lo único que obtenemos es una exoneración para nuestra propia conciencia pues, si alguien debe morir, es preferible que lo decida otro.

Se debe rechazar la idea de que la conducción automatizada tiene que ser perfecta, ya que en realidad sólo tiene que ser mejor que la media de los conductores humanos. Y del mismo modo, se debe asumir que el hecho de que una máquina tome decisiones que produzcan consecuencias morales no hace de la conducción automatizada una cuestión moral ni convierte automáticamente al sistema en un agente moral.

Con todo, y para poder seguir, baste con tener presente lo dicho sobre la autonomía: es autónomo el sistema que puede realizar tareas y tomar

decisiones por sí mismo, combinando los datos que se le han facilitado y los que adquiere por medio de sus sensores, y se añade: las decisiones que toma van dirigidas a cumplir con la tarea para la que ha sido diseñado, y sus acciones quedan delimitadas por el entorno en que realiza su tarea.

### **3. El vehículo automatizado**

Con base en lo anterior, afirmamos que un vehículo es autónomo cuando puede realizar sin intervención humana, o con una intervención humana mínima, todas o algunas de las tareas de la conducción. Sin embargo, el lenguaje coloquial ha convertido la expresión “vehículo autónomo” en un sinónimo de {vehículo sin conductor}, generando una gran confusión sobre la naturaleza de ambos tipos de vehículos.

*Stricto sensu*, el vehículo autónomo es aquel que está dotado de un sistema de conducción automatizada en algún grado o nivel, de modo que la presencia de un conductor humano (el operador) será necesaria o no en función de dicho grado o nivel de automatización. Por su parte, el vehículo sin conductor es el vehículo que tiene automatizadas todas las tareas de la conducción, y en consecuencia no necesita de la intervención ni supervisión de un operador.

El uso del término vehículo autónomo en los ámbitos informativos y de divulgación, sin el debido contexto técnico, ha generado en los usuarios un mal entendimiento de lo que es un vehículo autónomo y de cuáles son

sus capacidades,<sup>4</sup> llevándoles a creer que la noción de autonomía en automatización tiene el mismo sentido de capacidad de autogobierno que tiene en su uso vernáculo, esto es, que el vehículo es capaz de pensar, razonar y tomar decisiones –algunas incluso morales– del mismo modo en que lo hace un conductor humano.

Así, debido al arraigo de la expresión vehículo autónomo como sinónimo de vehículo sin conductor, se han llevado a cabo varias iniciativas dirigidas a evitar el uso de términos que parezcan otorgar al sistema del vehículo capacidades superiores a las que realmente tiene. A modo de ejemplo, el *European New Car Assessment Programme* (Euro-NCAP) ha comenzado a advertir en sus informes sobre la ambigüedad de los términos con que se publicitan algunos vehículos equipados con sistemas de automatización de la conducción de bajo nivel y que generan una expectativa de automatización mayor en el consumidor,<sup>5</sup> mientras que la

---

<sup>4</sup> (SCHRAM, 2019) se hace eco del estudio que dirige desde Euro-NCAP en el que concluye que más del 70% de los conductores, a nivel mundial, cree verdaderamente que hoy en día es posible adquirir un vehículo sin conductor, algo que no es cierto, existiendo una diferencia radical entre la tecnología disponible y las expectativas equivocadas que tienen los consumidores de esa tecnología («*The findings (...) are in stark contrast to the current capabilities of such systems and highlight the significant confusion that exists amongst motoring consumers when it comes to the reality of automated or autonomous driving*»).

<sup>5</sup> Respecto de los vehículos que se comercializaron en 2018 (aun sin datos publicados de 2019), con alguna o algunas de las tareas de la conducción automatizadas, Euro-NCAP manifestó lo siguiente sobre aquellos que consideraban potencialmente engañosos: sobre el sistema de asistencia a la conducción Autopilot del fabricante Tesla, afirma que el nombre Autopilot (que podríamos traducir como piloto automático) no define correctamente el sistema de conducción asistida equipado en el vehículo, pues da entender que se trata de un sistema totalmente automatizado que no requiere de la intervención de un conductor («*The name "Autopilot" implies a fully automated system where*

Society of Automotive Engineers International (SAE), uno de los organismos internacionales más relevantes en materia de automoción, ha decidido excluir los términos “autonomía” y “vehículo autónomo” de sus documentos debido al mal entendimiento que estos producen (SAE, 2018), y emplear en su lugar la expresión *{automated driving system}* (ADS) para referirse al sistema de automatización de la conducción que realiza todas, casi todas o una gran parte de las tareas de la conducción, la expresión *{automated driving system-dedicated vehicle}* (ADS-DV), para referirse a vehículos diseñados para que todas o casi todas sus tareas sean realizadas por el sistema, y por último se refiere con *{driving automation system}* (DAS) a aquel sistema que automatiza la conducción en alguna medida, independientemente de si sus capacidades son mayores o menores.

---

*the driver is not required. However, the limited scenarios tested clearly indicate that is not the case, nor is such a system legally allowed. (...) The system name, Autopilot, does not clearly indicate that this is an Assist System and could give a wrong impression about the system capabilities»).* Sobre el sistema ProPilot del fabricante Nissan concluye que la denominación ProPilot puede generar confusión sobre las capacidades del sistema, ya que no indica claramente que se trata de un sistema de asistencia a la conducción («ProPilot on the Nissan LEAF gives the driver a moderate level of support while maintaining the impression of the driver being in control with the car assisting them. (...) The name “ProPilot” does not clearly indicate that the system is a driver-assist system and could be misunderstood. The system name, ProPilot, does not clearly indicate that this is an Assist System and could give a wrong impression about the system capabilities»). Y en los mismos terminos se pronuncia sobre la confusión que genera el nombre y presentación del sistema Connected Pilot de Renault («Connected Pilot on the DS 7 Crossback gives the driver a low level of support therefore maintaining the impression of the driver being in control with the car assisting them. The system is readily perceived as a system to assist the driver which aligns well with the information provided. The name “Connected Pilot” does not clearly indicate that the system is a driver-assist system, and could be easily misunderstood»). Todos los informes pueden consultarse en su página web [2] (última consulta realizada, 15 de mayo de 2020).

La SAE justifica esta elección de términos afirmando que la expresión vehículo autónomo hace referencia a un proceso que afecta al vehículo en general, y no sólo a la conducción, por lo que debe ser evitado: lo que se automatiza no es el vehículo, sino la conducción, y ello se logra mediante el uso de un sistema de conducción automatizada. Así, puede haber vehículos convencionales con sistemas que automatizan en mayor o menor medida la conducción (vehículos automatizados/ADS), y pueden existir vehículos que nacen directamente con sistemas de alta o plena automatización en los que el operador llegar a ser prescindible (vehículos autónomos/ADS-DV).

La misma línea de rechazo hacia la expresión “vehículo autónomo” presenta el Reglamento (UE) 2019/2144 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los requisitos de homologación de tipo de los vehículos, así como los sistemas, componentes y unidades técnicas destinadas a esos vehículos (en adelante, R. 2019/2144). Este instrumento comunitario, a pesar de haber entrado en vigor en 2019, no será exigible a los Estados miembro hasta 2022.

Siendo consciente de los avances en los sistemas de automatización de la conducción, el legislador europeo aprovecha el R. 2019/2144 para fijar los primeros conceptos y requisitos de los vehículos automatizados, que se examinan *ut infra* (Cap. IV, ap. 7). Para lo que ahora nos ocupa, nos basta el art. 3 R. 2019/2144 en sus apartados (21) y (22), que dan las siguientes definiciones: «21) *vehículo automatizado*: un vehículo de motor diseñado y construido para desplazarse de manera autónoma durante determinados períodos de tiempo sin supervisión continuada por parte del conductor pero respecto del cual se sigue esperando o necesitando la intervención del conductor; 22) *vehículo*

*totalmente automatizado: un vehículo de motor diseñado y construido para desplazarse de manera autónoma sin supervisión por parte del conductor».*

Hay que lamentar que la Exposición de Motivos no arroje ninguna luz sobre la elección de los términos: ¿por qué vehículo completamente automatizado y no vehículo autónomo, tal y como les ha venido denominando el Parlamento Europeo en sus programas y documentos sobre conducción autónoma y conectada, incluso en los publicados el mismo año que el R. 2019/2144, como la Resolución del Parlamento Europeo, de 15 de enero de 2019, sobre la conducción autónoma en los transportes europeos (2018/2089(INI), Principio General 32: *«Pide a los Estados miembros que garanticen una infraestructura de carreteras segura y de alta calidad que permita el uso de vehículos automatizados y autónomos»?*

Dicho lo anterior, y a pesar de la implantación en el vocabulario cotidiano de la expresión vehículo autónomo y la imagen que evoca (la de aquel vehículo que no precisa nunca o casi nunca de la intervención de un conductor), con motivo del R. 2019/2144, hemos cedido a favor del término vehículo automatizado para referirnos a un vehículo que, desde su diseño, puede ofrecer una alta variedad de funcionalidades automatizadas al conductor, como la capacidad de funcionar con una intervención humana mínima, y a favor del término {vehículo totalmente automatizado} para aquellos vehículos que no precisan de intervención más que para su encendido y fijación de ruta.

#### **4. Niveles de automatización de la conducción**

La automatización de la conducción consiste, pues, en que todas o algunas de las tareas de la conducción las realice un sistema y no un conductor humano. Como se ha dicho, la automatización no es necesariamente un estado binario (se tiene autonomía o no se tiene) sino que admite una serie de grados o niveles, por lo que el sistema podrá tener más autonomía o menos autonomía.

Sin perjuicio del R. 2019/2144, los sistemas de conducción automatizada permiten clasificar a los vehículos de dos maneras: bien diferenciando entre vehículos autónomos y vehículos semiautónomos, bien siguiendo un estándar de niveles de automatización de la conducción.

##### *a. Vehículos autónomos/semiautónomos*

Se considera que son vehículos autónomos aquellos vehículos que no necesitan de un conductor humano o que lo necesitan sólo bajo circunstancias muy concretas, de manera que el vehículo puede conducirse a sí mismo la mayor parte del tiempo. Por otro lado, son considerados vehículos semiautónomos aquellos que tienen automatizadas algunas tareas de la conducción y sólo pueden circular autónomamente en intervalos cortos de tiempo y bajo determinadas condiciones, por lo que necesitan de un conductor humano capaz de ceder y retomar el control en cualquier momento.

Los vehículos semiautónomos tienen por tanto un bajo nivel de autonomía, y se identifican con vehículos equipados con sistemas

avanzados de asistencia a la conducción o {ADAS} (*Advanced Driver Assistance System*). Los ADAS son sistemas que monitorizan la conducción y emplean técnicas de {visión artificial} para recopilar información y ayudar al conductor humano en su tarea. Son ejemplos de ADAS los sistemas de frenado autónomo de emergencia con detección de obstáculos, la alerta de cambio de carril involuntario, el sistema de detección de fatiga o el de reconocimiento de señales de tráfico.

A menudo, los vehículos semiautónomos se confunden con vehículos autónomos porque los ADAS parecen dotar al vehículo de plena autonomía cuando reacciona por sí mismo ante situaciones peligrosas, si bien lo cierto es que estos sistemas sólo funcionan de manera momentánea, y no modifican o eliminan el papel del conductor durante la conducción.

A nuestro entender, la clasificación autónomo/semiautónomo tiene una utilidad muy limitada, ya que carece de puntos de referencia. Para hablar con propiedad de (semi) autonomía es necesario saber cuáles son los elementos que permiten diferenciar un grado de autonomía de otro, y para ello se ha de recurrir necesariamente a un sistema de graduado o de niveles de automatización. Así, por ejemplo, (CASTELLS I MARQUÈS, 2017, 101) sigue la clasificación autónomo/semiautónomo en su trabajo, pero la propia autora afirma que la diferencia entre unos y otros se realiza «*en función del nivel de automatización*».

#### ***b. Estándar de niveles de automatización de la conducción***

Los modelos de clasificación por niveles de autonomía de los sistemas se utilizan en diferentes ramas de la ingeniería para representar la relación de trabajo entre la máquina y el operador. En el nivel inferior se suele situar el trabajo completamente manual, que es realizado exclusivamente por el operador, y a medida que el sistema va ganando en autonomía, éste se encarga de realizar las tareas manuales y el operador pasa a realizar tareas de supervisión, hasta que se alcanza el máximo nivel de automatización, en el que el sistema realiza tanto la tarea mecánica como la supervisión de la misma.

La conducción no ha sido una excepción en este sentido y cuenta con sus propios modelos de niveles de automatización de la conducción, que clasifican el nivel de automatización de un vehículo en función de las capacidades del sistema para realizar las tareas de la conducción, ya sea por sí mismo o con la intervención de un operador (conductor humano).

Sin embargo, la falta de sustento normativo de la conducción automatizada (ni siquiera a través del R. 2019/2144, que pierde una gran oportunidad para codificar un estándar) hace que no exista un único baremo a seguir en esta materia, y como se verá *ut infra* (Cap. II, ap. 5 y tablas 1 y 2), actualmente coexisten diferentes modelos de niveles de automatización de la conducción, cada cual con sus particularidades, pero sin duda alguna, el que ha tenido una mayor implantación ha sido el {estándar J3016} (en adelante, eJ3016) elaborado por la SAE, que se presenta a continuación.

## 5. El eJ3016. La no-regla imperante

En 2014, la SAE publicó el eJ3016 (actualizado en 2018) con el objetivo de armonizar criterios en el ámbito de la automatización de la conducción, resultando que la inherente autoridad de la SAE, y el alto nivel de detalle del texto, lo han convertido en un referente para la mayoría de los legisladores y organismos internacionales.

El eJ3016 es una guía de recomendaciones que contiene un extenso diccionario de términos sobre conducción automatizada y facilita un marco de requisitos y especificaciones técnicas sobre la misma. Contiene además una clasificación en seis niveles de automatización de la conducción, enumerados desde el 0 hasta el 5, siendo el 0 la ausencia de automatización y el 5 la automatización plena.

Para determinar el nivel de autonomía del sistema, se toma como referencia el nivel de atención requerido del conductor y su nivel de intervención en la tarea, que viene determinada a su vez por cuatro elementos: el movimiento del vehículo, la monitorización del entorno, la capacidad del sistema para afrontar las tareas de la conducción y la conducción de respaldo:

- 1) Movimiento. Los vehículos tienen dos tipos de movimiento: uno longitudinal (acelerar y frenar) y otro lateral (la dirección lateral del vehículo).

- 2) Monitorización del entorno. Se refiere a la detección de objetos, reconocimiento y clasificación de éstos, así como la respuesta que se implementa ante tales objetos y determinadas eventualidades.
- 3) *Operational Design Domain* (ODD). El sistema no puede ser empleado bajo cualquier circunstancia, sino que sus capacidades y nivel de automatización vendrán determinadas por su {ODD}. ODD se refiere a las condiciones específicas bajo las cuales el sistema de automatización de la conducción está diseñado para funcionar. Forman parte del ODD elementos como las condiciones geográficas y ambientales, la velocidad, las limitaciones temporales, el tráfico o el estado de la vía.
- 4) La conducción de respaldo. Un vehículo automatizado está limitado por su ODD y por su nivel de automatización. En tanto el vehículo no se encuentre plenamente automatizado es necesaria la presencia de un conductor capaz de supervisar, delegar y recuperar el control de la conducción. A medida que aumenta el nivel de automatización, el operador (o {conductor de respaldo}) puede delegar más tareas de la conducción en el sistema y asumir una función de respaldo de seguridad para cuando se le necesite.

Siguiendo el estándar, la mayor o menor autonomía de los sistemas de automatización de la conducción pueden identificarse, bien por su nivel (nivel 0, nivel 1, nivel 2, nivel 3, nivel 4 y nivel 5) bien por su denominación, que resulta como sigue:

### **Nivel 0. Sin automatización.**

El vehículo no tiene ningún sistema de automatización, pero puede contar con sistemas de alerta. El conductor realiza todas las tareas de la conducción de forma manual, debiendo prestar atención a la carretera y sin poder liberar el volante ni los pedales.

### **Nivel 1. Asistencia a la conducción.**

El vehículo incluye ADAS que facilitan al conductor algunas tareas, como el control de velocidad de cruce o el sistema de mantenimiento de carril. Debe prestar atención a la carretera y no puede liberar el volante ni los pedales.

### **Nivel 2. Automatización parcial.**

El sistema realiza ciertas tareas de la conducción. El conductor puede liberar el volante y los pedales de manera puntual, pero manteniendo la atención en la carretera, en la conducción y estando siempre en condiciones físicas y mentales para retomar el control del vehículo en cualquier momento.

### **Nivel 3. Automatización condicionada.**

El sistema puede realizar todas las tareas de la conducción, pero siempre en entornos controlados y bajo la expectativa de que el conductor asumirá el control rápidamente cuando se le requiera para ello.

#### **Nivel 4. Alta automatización.**

El sistema realiza todas las tareas de la conducción en entornos controlados y determinados. El sistema puede requerir la atención del conductor en cualquier momento, pero su funcionamiento no está necesariamente condicionado a que el conductor responda, de modo que es capaz de detenerse de un modo seguro si el conductor no atiende a la llamada de atención.

#### **Nivel 5. Automatización plena.**

El sistema realiza todas las tareas de la conducción en cualquier terreno, bajo cualquier circunstancia y sin ningún tipo de limitación. No requiere del conductor en ningún momento.

Tomando en consideración los niveles de automatización se comprenden mejor los términos ADS, ADS-DV y DAS mencionados *ut supra* (ap. 3): mientras que DAS (*driving automation system*) hace referencia a un sistema que puede encontrarse en cualquiera de los cinco niveles de automatización, ADS (*automated driving system*) se refiere exclusivamente a los niveles 3, 4 y 5, ya que se automatizan la mayoría, casi todas o todas las tareas de la conducción, respectivamente. Por su parte, la denominación ADS-DV (*automated driving system-dedicated vehicle*) se reserva para aquellos vehículos que son diseñados para operar directamente en los niveles 4 y 5.

En adelante se seguirá la clasificación SAE de niveles de automatización para indicar a qué tipo de vehículo automatizado nos estamos refiriendo

en cada momento, siendo que cuando hablemos simplemente de vehículo automatizado debe entenderse por tal un ADS-DV, es decir, un vehículo fabricado con autonomía de nivel 4 o 5, sin perjuicio de que los diferenciamos cuando sea necesario.

## **6. Breve introducción al funcionamiento de un vehículo automatizado**

El objeto de las siguientes líneas no es tanto explicar con detalle cómo opera un vehículo automatizado sino introducir someramente los principios de su funcionamiento.

En un vehículo automatizado encontramos, por un lado, el sistema informático (o simplemente, sistema) y por otro, los sensores, el {radar}, el {lidar} y el sistema global de navegación por satélite o {GNSS} (por sus siglas en inglés, *Global Navigation Satellite System*). Al principio, el sistema es un trasunto de cerebro que sólo conoce aquello que ha aprendido porque alguien se lo ha enseñado (es decir, sólo conoce la información que tiene instalada o descargada). Los sensores son los componentes que perciben el mundo que rodea al vehículo, y aunque son el equivalente a los ojos para las personas, dan al sistema información muy diversa, como la luminosidad o la humedad del ambiente.

El sistema no obtiene imágenes del mundo tal y como lo vemos nosotros, sino que recibe datos que después se encargará de procesar. El radar y el lidar son dos tipos de sensores que aportan al vehículo información sobre

la distancia de los objetos, pero emplean tecnologías diferentes para ello, y el GNSS es un sistema de posicionamiento geográfico por satélite, que conocemos popularmente por el nombre comercial de GPS (del inglés, *Global Positioning System*, o sistema de posicionamiento global), y que le dice al sistema dónde se encuentra exactamente.

A través de los sensores el vehículo puede ver su entorno, pero sin un proceso previo de entrenamiento el sistema no es capaz de saber qué está viendo. Cada vez que el sensor localiza un objeto le pregunta al sistema qué es lo que percibe. Si el sistema conoce y reconoce el objeto que tiene delante se produce una entrada de información (o simplemente, entrada), y mandará una orden a las diferentes partes mecánicas del vehículo para realizar la acción que corresponda, produciendo lo que se denomina una salida. A cada entrada le corresponde una salida, de manera que si el sistema no es capaz de identificar la información que recibe no ejecutará ninguna acción.

Imaginemos un sistema al que sólo se le han enseñado tres cosas: (1) a desplazarse siguiendo el trazado de la carretera, (2) que una señal de stop es un octógono, con un fondo de un tono rojo concreto y con la palabra "stop" escrita en blanco, y (3) que cuando vea una señal de stop debe detenerse a 0,5 m. de ella. Como el sistema del vehículo sólo sabe desplazarse, circulará sin detenerse hasta encontrar una señal de las características que conoce (octogonal, con fondo rojo y la palabra "stop" escrita en blanco) ya que no puede reconocer ni semáforos ni señales de ningún otro tipo aunque las vea. Del mismo modo, si el vehículo se encuentra con una señal de stop a la que el sol ha ido decolorando, el sistema puede no reconocerla porque le falta su característico color rojo y

la ignorará. Para evitar estas situaciones se utilizan técnicas de *machine learning*, que permiten entrenar al sistema para buscar coincidencias entre aquello que ve y aquello que conoce, y de un modo puramente estadístico, deducirá que es más probable que el octógono decolorado con la palabra stop que tiene delante sea una señal de stop a que no lo sea, y se detendrá a 0,5 m. de distancia.

Lo anterior sólo es posible en un escenario ideal, en el que no preocupa que el vehículo pueda circular sin tener que atender a ningún otro elemento y en el que la señal de tráfico siempre tiene la misma forma, independientemente del ángulo desde el que se mire. A medida que el {entorno de trabajo} del vehículo se vuelve más cambiante, complejo y hostil, las instrucciones que se le dan tienen que ser redefinidas y contemplar un gran número de posibilidades, como por ejemplo, que la señal de stop esté situada detrás de una línea horizontal de detención, que es donde deberá detenerse el vehículo, y no a 0,5 m de la señal.

En el mundo real, en zonas abiertas al tráfico rodado y a los peatones, el sistema debe monitorizar y procesar su entorno para circular en condiciones de seguridad. Cuando una persona conduce un vehículo realiza de manera simultánea una infinidad de tareas, la mayoría de ellas de forma inconsciente debido a la práctica: control del entorno (para conocer las condiciones de su alrededor, como la densidad de tráfico, la velocidad de otros vehículos y las distancias respecto de ellos o respecto del arcén), control de las señalizaciones (para prevenir los próximos eventos, como carriles de incorporación, limitaciones a la velocidad o presencia de especies cinegéticas), control del vehículo (si se está circulando por encima del límite de velocidad, ocupando debidamente el

carril, manteniendo la distancia de seguridad), o comunicación de las próximas maniobras (señalizadas mediante el uso de intermitentes o mediante una reducción o aumento de la velocidad).

Para que un vehículo automatizado conduzca en condiciones de seguridad debe realizar todas las tareas anteriores, y para ello, todas las tareas deben haber sido programadas y definidas. Pero el vehículo se fabrica para que interactúe en un mundo que cambia a medida que se desplaza (un mundo dinámico) y debe tener respuestas ante determinados eventos inesperados (un peatón que cruza la calzada sin usar el paso habilitado o un conductor que ignora un semáforo), y para ello se dota al sistema de inteligencia artificial.

Existen diferentes métodos para entrenar o enseñar a un sistema, y la elección de unos u otros dependerá del tipo de agente del que se trate y del tipo de conocimiento que nos interesa que adquiera. Si un vehículo automatizado va a ser empleado exclusivamente para labores de vigilancia en un recinto cerrado, como por ejemplo, en el perímetro de una fábrica, la forma en que se programe y los requisitos técnicos necesarios para su funcionamiento serán muy diferentes a los que necesitará un vehículo que vaya a circular por una carretera: el primero puede prescindir del conocimiento de las señales de tráfico verticales y horizontales, e incluso del conocimiento necesario para realizar un adelantamiento. El segundo, en cambio, sí precisará saber todo lo anterior y cómo implementarlo en su proceso de toma de decisiones.

La toma de decisiones se basa, por tanto, en los datos extraídos del entorno en cada momento o estado y en la programación del sistema para

dar respuesta a esos datos. Pero preveer todas las situaciones a las que puede enfrentarse un vehículo es tarea imposible, y todo componente electrónico tiene una serie de limitaciones, y por tanto es falible y susceptible fallar, y es en este momento cuando entran en juego las doctrinas en torno a la responsabilidad civil que, bien a través de la figura del seguro obligatorio de automóviles (SOA), bien a través de la responsabilidad civil del fabricante por productos defectuosos, van a estudiarse en este trabajo (Cap. III y Cap. IV).

## **7. Los vehículos automatizados en accidentes reales**

Una de las bondades que se suele proclamar de los vehículos automatizados es que su presencia en las carreteras reducirá el número de accidentes. Ésto se afirma al tomar como base el dato de que una amplia mayoría de los accidentes de tráfico se deben a un error humano,<sup>6</sup> de modo que sacar al ser humano de la ecuación de la conducción debería necesariamente reducir el número de accidentes.

Durante el tiempo que reste hasta llegar al momento en que los vehículos automatizados supongan el porcentaje mayoritario de los vehículos en

---

<sup>6</sup> En España, la Dirección General de Tráfico (DGT) cifra el número de fallecidos en accidentes de circulación en 1.806 para el año 2018, siendo el factor humano (distracción, exceso de velocidad, conducción bajo los efectos de alcohol y drogas) el causante del 75% de los accidentes mortales. Los anuarios de estadísticas de siniestralidad de la DGT pueden consultarse en su página web [3] (última consulta realizada el 15 de mayo de 2020). Las cifras del año 2019 no han sido todavía publicadas.

circulación, se puede augurar que los accidentes en que estén involucrados estos vehículos sucederán de manera inevitable. A pesar de la falta de datos derivados del uso de vehículos automatizados que permitan crear una normativa y productos de seguro ajustados a la tecnología que se quiere regular, el hecho de poder encontrar vehículos automatizados en el tráfico rodado ayuda a ilustrar el funcionamiento de los ADAS y de los sistemas de automatización de la conducción.

Hasta la fecha, se han registrado cuatro accidentes mortales protagonizados por vehículos con autonomía de nivel 2-3 SAE mientras el sistema autónomo estaba activado: tres de ellos se produjeron con vehículos del fabricante Tesla, mientras que el otro se trató de un atropello realizado por un vehículo de Uber que circulaba en fase de pruebas.

Toda la flota automatizada de Tesla es de nivel 2 SAE, a excepción de algunas de las últimas actualizaciones de *software* que permitiría afirmar que ha alcanzado el nivel 3 de automatización. Recuérdese que, por definición, en los niveles 2-3 SAE se obliga al conductor a supervisar continuamente la conducción, pudiendo alejar las manos del volante sólo momentáneamente. Por tanto, se podría decir que, en los accidentes de Tesla provocados cuando el modo autónomo estaba activado, ha predominado siempre la imprudencia del conductor.

En Near Williston (Florida), el 7 de mayo de 2016, el conductor de un vehículo Tesla Model S activó el sistema Autopilot de conducción automatizada (de nivel 2). El conductor desoyó los requerimientos del sistema, que le indicaban que retomase el control manual del vehículo, y unos minutos después terminó impactando violentamente contra el

remolque de un camión que se incorporaba a la carretera, causando la muerte del conductor del vehículo. En aquel momento se abrieron tres investigaciones paralelas sobre el accidente: una, la de la propia compañía Tesla respecto del funcionamiento del vehículo, otra, la de la National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) centrada en los posibles defectos de fabricación del vehículo, esencialmente sobre el sistema Autopilot y el funcionamiento del sistema de frenada de emergencia,<sup>7</sup> y por último, la de la US National Transportation Safety Board (NTSB), sobre el uso que se hizo del sistema Autopilot por parte del conductor del vehículo.

Las tres investigaciones confirmaron que la causa principal del accidente fue la imprudencia de los dos conductores implicados: el del vehículo Tesla, por sobreestimar las capacidades del sistema e ignorar deliberadamente las indicaciones que le requirieron a recuperar la conducción manual, y el conductor del camión por no haber respetado las normas de incorporación a la vía.

A partir de los datos preliminares que obtuvo la NHTSA, se teorizó que en la producción del accidente colaboró una especie de mala suerte en lo que se refería al funcionamiento del sistema: los datos extraídos del vehículo indicaban que los sensores nunca llegaron a detectar al camión, y se contempló la posibilidad de que el sol se hubiese reflejado en la chapa metálica del remolque, cegando así los sensores del vehículo, y haciendo imposible identificar una masa de dieciocho ruedas, pero la NTSB afirma en varias ocasiones en su informe (núm. de accidente NTSB/HAR-17-XX)

---

<sup>7</sup> El historial de la investigación se encuentra disponible en la página web de la NHTSA [4] (última consulta realizada el el 15 de mayo de 2020).

que el reflejo del sol no supuso un problema al momento del accidente («*sun glare was not a problem at the time of the crash*»).

La NTSB es clara en sus conclusiones, y sostiene que la causa más probable del siniestro fuera una combinación de elementos [5]: el conductor del camión se incorporó a la vía sin la debida precaución, y el conductor del Tesla confiaba demasiado en las capacidades del sistema de asistencia a la conducción, por lo que no prestaba atención a la carretera y no pudo advertir a tiempo la presencia del camión («*was the truck driver's failure to yield the right of way to the car, combined with the car driver's inattention due to overreliance on vehicle automation, which resulted in the car driver's lack of reaction to the presence of the truck*»), si bien el informe no pierde la oportunidad de criticar el diseño del sistema Autopilot, que considera que contribuyó a la distracción del conductor por permitir que pudiera estar durante un tiempo prolongado desvinculado de la tarea de la conducción, a pesar de que el fabricante recomienda que la desvinculación se haga por periodos cortos («*Contributing to the car driver's overreliance on the vehicle automation was its operational design, which permitted his prolonged disengagement from the driving task and his use of the automation in ways inconsistent with guidance and warnings from the manufacturer*»).

A ello hay que añadir que el sistema Autopilot no estaba diseñado para identificar el tráfico cruzado ni para anticipar accidentes mediante el análisis de los patrones de tráfico, razón por la cual el vehículo ni redujo la velocidad ni realizó maniobras evasivas. Esta falta de capacidad del vehículo no es necesariamente un problema de diseño ni un defecto, sino que tal y como se explicó *ut supra*, las capacidades del sistema vienen encuadradas en su propio ODD, de manera que fue la falta de diligencia

en su uso lo que provocó el accidente, pues incluso sin haber respetado el camión el ceda el paso de incorporación a la autovía, un conductor convencional atento habría podido maniobrar o frenar, del mismo modo que lo habría hecho el conductor de respaldo del Tesla si hubiese prestado atención tanto a la vía como a las indicaciones de recuperación del control manual.

Del informe de la NTSB caben destacar dos cosas: por un lado, consciente la NTSB de que la investigación de accidentes de vehículos automatizados favorece también el desarrollo de tecnologías más fiables, menos falibles, y visibiliza la necesidad de introducir nuevos elementos de seguridad en sus diseños, tras la investigación de este primer accidente recogió una serie de recomendaciones para legisladores y fabricantes, como la necesidad de que los vehículos recopilen de manera estandarizada determinados parámetros que faciliten la investigación de accidentes, o la implantación de tecnología que permita detener el vehículo en el arcén si el conductor ignora las advertencias de recuperación de control manual durante intervalos más cortos de tiempo. Por otro lado, Christopher A. Hart, miembro de la Comisión de investigación, añade unas consideraciones finales que vienen a ilustrar lo comentado al inicio de este Capítulo: que existe una mala comprensión de lo que es la autonomía de las máquinas.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> En esencia, Hart critica que el hecho de que podamos automatizar un vehículo no implica que debemos hacerlo, especialmente si no se han tenido en cuenta todas las circunstancias («*This crash is an example of what can happen when automation is introduced "because we can" without adequate consideration of the human element*). Argumenta que en el diseño del Autopilot se ha perdido de vista algo tan esencial como es el elemento humano: en primer lugar, el uso del sistema Autopilot debería poder autolimitarse, pues es un hecho que los conductores que conocen el manual de usuario de su vehículo son una minoría, y si lo han leído, son incapaces de recordarlo o seguirlo (a este respecto, ver

No obstante, y aquí se difiere, Hart pasa por recomendar sistemas de automatización de la conducción que sólo puedan ser activados en condiciones de extrema seguridad, habida cuenta de la desgana de los usuarios en leer el manual de instrucciones. En esta tesis doctoral se defiende lo contrario, y es que la fabricación responsable de sistemas de inteligencia artificial debe traer consigo la exigencia a los usuarios de conductas más diligentes.

El segundo de los accidentes mortales que involucra a un vehículo automatizado tuvo lugar en Tempe (Arizona), el 18 de marzo de 2018 (núm. de accidente HWY18MH010). La empresa Uber desarrolló un programa de vehículos nivel 4 SAE como nueva apuesta para su modelo

---

nuestra propuesta de solución *ut infra*, Cap. IV, ap. 4.2) («*The human element was not adequately considered in several ways. First, the owner’s manual warns that the Autopilot mode, the automation mode that was being used when this crash occurred, should be used “only on highways and limited access roads.” Aside from the ambiguity of this warning – route US-27A, on which this crash occurred, is arguably a highway – it fails to consider the human reality that very few owners, and even fewer non-owner drivers, read the manual. Some may look at it only twice a year, to reset the clock when daylight savings time begins and ends. Second, even if the owner or non-owner driver reads the manual, he or she may not remember it or follow it*»). Finalmente, está el problema de la denominación del propio sistema (*Autopilot*, piloto automático), que sugiere al conductor que se trata de un sistema con el que no tiene que prestar especial atención a la carretera («*Moreover, many owners who are impressed with the amazing things that their car can do may experiment to find out how far they can stretch the boundaries of what it can do. Adding to the problem is the moniker “Autopilot.” In aviation, airline pilots know that even when the autopilot is controlling their airplane, the pilots still play a crucial role. Joe and Suzy Public, on the other hand, may conclude from the name “autopilot” that they need not pay any attention to the driving task because the autopilot is doing everything. This crash demonstrates that not all owners will read and follow the owner’s manual, so the automated systems must be designed to function only in circumstances for which they were designed rather than leaving that decision up to the driver*»).

de negocio de VTC (Vehículo de Transporte con Conductor). Para ello, adquirieron un Volvo XC90 modificado, con el que realizaban recorridos de entrenamiento del sistema en vías abiertas al tráfico, siempre con un conductor de respaldo a bordo. El vehículo Volvo de serie está equipado con ADAS, pero tras la modificación para Uber, los ADAS se desactivan cuando circula en modo autónomo y así poder dar gobierno al sistema de automatización. El sistema de Uber monitorizaba el entorno por medio de radar, lidar, un conjunto de diez cámaras y diferentes sistemas de telecomunicación, telemetría, y posicionamiento del vehículo. El vehículo estaba diseñado para circular en modo autónomo en cualesquiera condiciones de luz, pero sólo en rutas prediseñadas de las que disponía de toda la información.

Durante una sesión de entrenamiento nocturno, un peatón irrumpió en la calzada empujando una bicicleta y fue mortalmente atropellado. El informe preliminar de la NTSB [6] anticipó que no se detectó error en los sistemas del vehículo y remarcaba algunos hechos, como que el peatón cruzase la calzada en plena oscuridad, lejos de cualquier farola o fuente de iluminación, vistiendo ropa oscura y empujando una bicicleta sin ningún tipo de elemento reflectante. La víctima atravesó la carretera accediendo desde una zona en la que se indica a los viandantes que utilicen los pasos de peatones, encontrándose uno a poco más de cien metros del lugar del accidente. En el momento del atropello el vehículo viajaba a unos 70 km/h y sólo localizó a la víctima con su radar cuando se encontraba a seis segundos de ella, siendo incapaz de predecir su comportamiento o trayectoria a fin de evitar el accidente.

En noviembre de 2019, la NTSB publicó un nuevo informe sumario y reveló que el sistema de Uber no estaba diseñado para reconocer peatones que cruzasen repentinamente la carretera [7]: momentos antes del accidente, el sistema localizó un objeto en la calzada, poco después lo etiquetó como un posible vehículo y luego como una bicicleta, pero dado que el sistema desconocía que un peatón pudiera cruzar la carretera por un sitio que no fuese un paso de peatones, nunca llegó a identificar a una persona. La imposibilidad del sistema para procesar esta información también le hizo incapaz de predecir el comportamiento del objeto y actuar en consecuencia, de modo que sólo frenó cuando un objeto (en ese momento ya no importaba cuál) se cruzó en su trayectoria.<sup>9</sup>

La lectura que debe extraerse de este episodio no es sólo que los desarrolladores del sistema de Uber debieron haber incluido un *software* de reconocimiento y predicción de comportamiento de peatones –cosa que ya han hecho– sino que las personas debemos aprender a compartir las calles con nuevos sistemas de transporte inteligente, y para ello se ha de exigir el cumplimiento incluso de las normas más nimias, como puede ser utilizar un paso de peatones.

---

<sup>9</sup> (NTSB, HWY18MH010): «*At the time when the ADS detected the pedestrian for the first time, 5.6 seconds before impact, she was positioned approximately in the middle of the two left turn lanes (see figure 3). Although the ADS sensed the pedestrian nearly 6 seconds before the impact, the system never classified her as a pedestrian – or predicted correctly her goal as a jaywalking pedestrian or a cyclist – because she was crossing the N. Mill Avenue at a location without a crosswalk; the system design did not include a consideration for jaywalking pedestrians. Instead, the system had initially classified her as another object which are not assigned goals. As the ADS changed the classification of the pedestrian several times – alternating between vehicle, bicycle, and another – the system was unable to correctly predict the path of the detected object*».

Pocos días después del accidente de Uber, un nuevo accidente mortal era protagonizado por otro vehículo Tesla (núm. de accidente HWY18FH011): el 23 de marzo de 2018 fallecía el conductor de un Tesla Model X (nivel 2 SAE), después de que el vehículo impactase contra la barrera central que divide en dos la carretera 101 de Mountain View, en California. El vehículo circulaba con el sistema Autopilot encendido y sin la supervisión del conductor, que estaba distraído con un videojuego instalado en su *Smartphone*. Después del choque, dos vehículos convencionales impactaron contra el Tesla accidentado, provocando que las baterías de éste se incendiaran aparatosamente.

Los resultados de la investigación se publicaron el 19 de marzo de 2020, junto con el de otro accidente mortal que tuvo lugar el 1 de marzo de 2019, en Delray Beach, en el Estado de Florida (núm. de accidente HWY19FH008). En esta ocasión, un camión ignoró la señal de stop que le obligaba a detener la marcha y un Tesla Model 3, que se dirigía hacia la intersección, golpeó al camión, muriendo el conductor del vehículo en el acto. No hubo ninguna reacción por parte del conductor del Tesla por intentar frenar el vehículo o desviar su trayectoria, lo que indica que se encontraba distraído.

Las causas del accidente de Mountain View<sup>10</sup> y de Delray Beach<sup>11</sup> son en esencia las mismas: el ODD del sistema de automatización de Tesla (las

---

<sup>10</sup> (NTSB, HWY18FH011): «*Probable cause. The National Transportation Safety Board determines that the probable cause of the Mountain View, California, crash was the Tesla Autopilot system steering the sport utility vehicle into a highway gore area due to system limitations, and the driver's lack of response due to distraction likely from a cell phone game application and overreliance on the Autopilot partial driving automation system. Contributing to*

limitaciones del sistema), permiten al conductor desvincularse de la conducción incluso bajo condiciones para las que el sistema de automatización no está diseñado.

Es posible abrir un debate que tenga como punto de partida las capacidades del vehículo (¿es adecuado que existan sistemas de asistencia a la conducción que permiten delegar esta tarea por más tiempo de por el que pueden garantizar la seguridad de su uso?), pero la conclusión a la que llegaríamos sería muy similar a la que alcanzamos cuando se debate sobre los límites de velocidad y la potencia de los vehículos (¿por qué se permite fabricar y vender vehículos que alcanzan los 200 km/h si en las autovías no se puede circular a más de 120 km/h?): detrás del uso de un vehículo, ya sea mediante su control directo o mediante su supervisión, siempre queda la diligencia y obediencia a las normas de quien lo introduce en las vías.

---

*the crash was the Tesla vehicle's ineffective monitoring of driver engagement, which facilitated the driver's complacency and inattentiveness». [8]*

<sup>11</sup> (NTSB, HWY19FH008): «Probable cause. The National Transportation Safety Board determines that the probable cause of the Delray Beach, Florida, crash was the truck driver's failure to yield the right of way to the car, combined with the car driver's inattention due to overreliance on automation, which resulted in his failure to react to the presence of the truck. Contributing to the crash was the operational design of Tesla's partial automation system, which permitted disengagement by the driver, and the company's failure to limit the use of the system to the conditions for which it was designed». [9]

## 8. Conclusiones parciales

En este primer Capítulo hemos apuntado que el concepto de autonomía no es unívoco, sino que su contenido depende del ámbito de la ciencia en el que nos encontremos. Para las ciencias técnicas, la autonomía es la capacidad de una máquina o sistema para funcionar sin intervención humana o con una intervención humana mínima, mientras que para las ciencias jurídicas y sociales se trata de la capacidad de una persona para tomar decisiones y actuar en función de unos valores éticos y morales.

El vehículo autónomo debe su denominación a las ciencias técnicas, y se refiere a un vehículo equipado con un sistema de automatización de la conducción. El sistema de automatización es un sistema de inteligencia artificial capaz de conducir un vehículo sin la intervención de un conductor, o con una intervención mínima por su parte. Para evitar la confusión que el concepto de autonomía de una máquina produce entre los perfiles no-técnicos, hemos optado por utilizar las expresiones “vehículo automatizado” y “vehículo totalmente automatizado”, incluidas en el Reglamento europeo 2019/2144, como referencia a los vehículos de nivel 4 y de nivel 5, respectivamente, siguiendo el estándar eJ3016 de la SAE, pero con carácter general nos referimos a ambos niveles de automatización con el término “vehículo automatizado”.

También debe señalarse que existe un intenso debate sobre si la moral y la ética deben estar presentes en el proceso de programación de un vehículo automatizado, comenzando por la idea de prohibir a un programador crear un sistema que decida dañar a una persona deliberadamente o que lo haga para salvar a otra. Sin embargo, consideramos que promover este tipo de iniciativas es innecesario en la medida en que la seguridad de los

productos y la salvaguarda de los usuarios son un principio rector de los ordenamientos jurídicos, y no pueden ignorarse. Para el caso concreto de los vehículos automatizados, las limitaciones que los sistemas encuentran en el proceso de toma de decisiones vienen marcadas por las normas de circulación y seguridad vial, de modo que un correcto cumplimiento de dichas normas por parte de todos los usuarios de las vías (vehículos automatizados, conductores convencionales, ciclistas y peatones) será determinante para reducir el número de accidentes de circulación.

Esta tesis doctoral afronta la pregunta de cuál es el impacto que los vehículos automatizados generan en el contrato de seguro obligatorio y en el régimen de responsabilidad civil automovilística. Para poder alcanzar la respuesta, dedicaremos el siguiente Capítulo a conocer el tratamiento que los trabajos normativos nacionales e internacionales dan a la conducción convencional, y a la luz de las conclusiones, estudiaremos la conducción automatizada.



## Capítulo II

# La conducción automatizada en la legislación. Perspectivas comparadas

**SUMARIO.** 1. Introducción. 2. La conducción automatizada en el ámbito normativo internacional. 3. Las Directivas europeas de seguro obligatorio de automóviles (SOA). 4. La conducción automatizada en los trabajos normativos comunitarios. 5. Las legislaciones nacionales frente a la conducción automatizada. 5.1. Europa. 5.1.1. Alemania. 5.1.2. Reino Unido. 5.1.3. Francia. 5.1.4. España. 5.1.5. Italia. 5.2. Estados Unidos. 5.3. Asia. 6. Conclusiones parciales.

### 1. Introducción

La conducción automatizada lleva anunciándose más de tres décadas, desde que en 1986 {Ernst Dickmanns} hizo circular autónomamente una furgoneta a 90 km/h por una autopista alemana y sin registrar ningún tipo de incidente. Aun así, se considera que es una tecnología disruptiva

porque el nivel de desarrollo alcanzado ahora supondrá un cambio de paradigma, tanto en los sistemas de transporte como en los sistemas normativos que los regulan.

La circulación de vehículos convencionales es una materia ampliamente tratada a nivel internacional, en la que se ha procurado eliminar las barreras físicas y legales para permitir que las personas puedan conducir en y entre Estados diferentes. Esta armonización ha sido posible gracias al entendimiento común y a la integración de los diferentes Derechos nacionales, del que los países han cedido parte de su soberanía por mor de la uniformidad. Se trata, además, de una materia profundamente transversal: su regulación no se limita a las normas de seguridad vial y señalización, sino que abarca también las cuestiones relativas a la fabricación de vehículos, la estandarización de procesos, las medidas de seguridad y, muy especialmente, al ámbito asegurador, que en relación con los vehículos dispone de un producto único y presente en casi todas las legislaciones del mundo: el seguro obligatorio de automóvil (o como se ha dicho antes, SOA).

Para determinar si un vehículo automatizado puede tener cabida en los ordenamientos jurídicos actuales, así como clarificar cuál es el régimen de responsabilidad que cabe aplicar a los daños causados con estos vehículos, consideramos imprescindible contextualizar la conducción automatizada, estudiando previamente tanto las normas que atañen a la circulación de vehículos convencionales como las que se refieren al aseguramiento de la responsabilidad civil automovilística.

Esta tarea se aborda desde tres frentes: el primero, el de los instrumentos normativos internacionales, que delimitan la capacidad de los Estados para legislar en materia de circulación y veremos los avances que se han hecho para adaptar dichos instrumentos a la conducción automatizada. El segundo, el de los instrumentos normativos comunitarios que regulan el SOA en la Comunidad Europea, repasando su evolución a través de seis Directivas. Y un tercer frente, en el que se examina con detalle cómo están afrontando los legisladores nacionales la conducción automatizada ante la falta de un instrumento marco. En concreto, se exponen las legislaciones de cinco Estados de la Unión Europea (Alemania, Reino Unido, Francia, España e Italia), las principales legislaciones estatales y los trabajos legislativos federales de los Estados Unidos, y por último, la regulación en Japón y en China como referentes del continente asiático. Al final de todo ello se verá que si hay algo realmente disruptivo en esta materia no es la tecnología, sino el lenguaje y los conceptos relacionados con la conducción, que al volverse flexibles, permiten hacer evolucionar los ordenamientos.

## **2. La conducción automatizada en el ámbito normativo internacional**

Entre los s. XVIII y XIX, la expansión de los movimientos comerciales y las mejoras en el diseño de los vehículos hicieron inevitable que los ciudadanos condujeran más allá de las fronteras de sus países. Ante la necesidad de unificar las normas en materia de circulación, se impulsó la

elaboración de Convenios internacionales que pautaran una conducción más segura y homogénea entre los Estados firmantes.

El primero de estos instrumentos fue la Convención Internacional sobre la circulación de vehículos a motor, firmada en París el 11 de octubre de 1909, en la que se abordaron cuestiones relacionadas con la fabricación de automóviles y la señalización, y se creó un Certificado Internacional de Carreteras que permitiese el libre acceso a la circulación entre los Estados.

Le siguió el Convenio Internacional relativo a la circulación de automóviles, de 11 de octubre de 1911, y ambos, el de 1909 y el de 1911, fueron sustituidos por los llamados Convenios de París de 1926: el Convenio relativo a la circulación vial internacional y el Convenio Internacional relativo a la circulación del automóvil, que tienen su origen en la Conferencia celebrada en París entre el 20 y el 24 de abril de 1926.

Años más tarde, en el seno de la Sociedad de Naciones, se celebró el Convenio sobre unificación del sistema de señales, de 30 de marzo de 1931, firmado en Ginebra, que aprobaba el sistema básico de señalización en cuanto a la información y colores de veintiséis señales de tráfico.

En 1949 tuvo lugar la Convención sobre la circulación por carretera, firmada el 19 de septiembre en Ginebra<sup>12</sup> (C.Ginebra), que nació con la pretensión de ser un auténtico código de circulación internacional y fijaba

---

<sup>12</sup> La Convención de Ginebra fue firmada originariamente por diecinueve Estados, y actualmente cuenta con noventa y ocho Estados adheridos. El elenco de los Estados parte puede consultarse en la página web de UNECE [10] (última consultada realizada, el 15 de mayo de 2020).

las condiciones técnicas en la fabricación de los vehículos y las reglas de circulación vial.

Finalmente, llegaron la Convención sobre la circulación y la Convención sobre la señalización vial, ambas firmadas en Viena el 8 de noviembre de 1968,<sup>13</sup> que en Europa fueron complementadas por el Acuerdo Europeo Suplementario y el Protocolo sobre Señalización Horizontal, de 1 de mayo de 1971, celebrados en Ginebra, que no entraron en vigor hasta el 7 de junio y el 3 de agosto de 1979, respectivamente. Ninguna de las dos Convenciones de Viena de 1968 contiene disposiciones derogatorias, lo que significa que a día de hoy coexisten simultáneamente con la Convención de Ginebra de 1949, y dado que las Convenciones Internacionales tienen fuerza vinculante para los Estados que ratifican su compromiso, con base en estos textos se han erigido las modernas regulaciones de circulación en prácticamente todo el mundo.

Es justamente la Convención de Viena de 1968 sobre la circulación (C.Viena) la que se ha señalado como principal obstáculo para regular los sistemas de conducción autónoma: por un lado, porque el art. 1(v) C.Viena exige que el conductor del vehículo sea un conductor humano, ya que define al conductor como « (...) *toda persona que conduzca un vehículo (...)*». Por otro, el art. 8 C.Viena establece que « (1) *Todo vehículo en movimiento o todo conjunto de vehículos en movimiento deberá tener un conductor*» y que «(5) *Todo conductor deberá tener en todo momento el dominio de su vehículo (...)*». La

---

<sup>13</sup> La Convención de Viena, que fue firmada originariamente por treinta y seis Estados, cuenta hoy con setenta y nueve Estados parte. El listado de Estados adheridos puede consultarse en la página web de UNECE [11] (última consultada realizada, el 15 de mayo de 2020).

lectura de los apartados del art. 8 no es completa si no es junto a la del art. 13 C.Viena: *«Todo conductor de vehículo deberá tener en toda circunstancia el dominio de su vehículo, de manera que pueda acomodarse a las exigencias de la prudencia y estar en todo momento en condiciones de efectuar todas las maniobras necesarias. Al regular la velocidad de su vehículo, deberá tener constantemente en cuenta las circunstancias, en especial la disposición del terreno, el estado de la vía, el estado y carga de su vehículo, las condiciones atmosféricas y la densidad de la circulación, de tal forma que pueda detener su vehículo dentro de los límites de su campo de visibilidad hacia adelante, así como ante cualquier obstáculo previsible. Deberá disminuir la velocidad y, si fuera preciso, detenerse tantas veces como las circunstancias lo impongan, especialmente cuando la visibilidad no sea buena».*

En síntesis: bajo el paraguas de la C.Viena, un vehículo necesita a una persona al volante, y sólo del hecho de ejercer personalmente la tarea de la conducción se deriva la capacidad de poder controlar el vehículo en todo momento. En principio, puede parecer que la conducción automatizada se viene a mal con los arts. 1, 8 y 13 C.Viena, por cuanto lo que se persigue es que la tarea de la conducción la realice el propio sistema sin la intervención de una persona. Sin embargo, gracias a una modificación que se realizó en el propio texto en 2014, y que ha pasado desapercibida para muchos autores, es posible afirmar que la C.Viena sí permite la conducción alta y plenamente automatizada.

Desde la aparición de los ADAS se había suscitado la duda de si, a pesar de su valiosa aportación a la seguridad vial, estos dispositivos podían estar contraviniendo el articulado de la Convención si el diseño del vehículo no permitía su anulación: la incapacidad para desconectar un sistema que podía interrumpir la marcha de un vehículo entraba en conflicto con el principio rector de la circulación de mantener al conductor

en una posición de control del vehículo. Para garantizar que la legislación no fuera una cortapisa al avance de la tecnología, especialmente cuando ésta va dirigida a la protección de las personas, en 2014 se enmendó el art. 8 C.Viena para añadir un nuevo párrafo 5 *bis*, que no entró en vigor hasta el 23 de marzo 2016, y cuya redacción resultó como sigue: «*Los sistemas de vehículos que influyan en la forma en que éstos se conducen se considerarán conformes con el párrafo 5 del presente artículo y con el párrafo 1 del artículo 13 cuando sean conformes con las condiciones de construcción, instalación y utilización con arreglo a los instrumentos jurídicos internacionales relativos a los vehículos sobre ruedas, equipo y piezas que puedan instalarse o utilizarse en vehículos sobre ruedas. Los sistemas de vehículos que influyan en la forma en que éstos se conducen y no sean conformes con las condiciones de construcción, instalación y utilización mencionadas anteriormente, se considerarán conformes con el párrafo 5 del presente artículo y con el párrafo 1 del artículo 13 cuando dichos sistemas puedan ser anulados o desconectados por el conductor*».<sup>14</sup>

En otras palabras: un vehículo puede estar equipado con tecnología que influya directamente en la conducción si dicha tecnología atiende a los estándares internacionales de fabricación, y en caso de que esa tecnología no se corresponda con lo previsto en dichos estándares, también se considerará válida siempre y cuando permita al conductor humano imponer su control sobre el sistema del vehículo en cualquier momento.

---

<sup>14</sup> A fecha de 15 de mayo de 2020 el texto con las enmiendas no ha sido publicado en su versión consolidada [13], pero puede consultarse el contenido del art. 8.5.*bis* en el Anexo del Informe de la 66ª Sesión del Working Party on Road Traffic Safety, celebrada en Ginebra los días 24 a 26 de marzo de 2014 [14], disponible en inglés.

Aunque pueda parecer que el art. 8.5.*bis* está escrito pensando en los vehículos de niveles 3, 4 y 5, lo cierto es que en 2014 (y en los años previos, durante la preparación de la enmienda) no se hablaba de la autonomía de los vehículos, sino que en aquel entonces los sistemas que podían influir en la conducción eran los ADAS (niveles 1 y 2). No es extraño que la lectura aislada del art. 8.5.*bis* nos traiga reminiscencias de los vehículos con alta autonomía ya que, cuando su nueva redacción entró en vigor en el año 2016, el conocimiento que se tenía de la existencia de vehículos automatizados era mayor.

El art. 1(v) C.Viena sigue exigiendo que un conductor humano tenga en todo momento el control del vehículo, por lo que en principio parecería que, a pesar de la enmienda, los vehículos automatizados son incompatibles con la C.Viena, pero como decíamos, hay una forma de entender comprendidos los vehículos de nivel 3, 4 y 5 dentro del ámbito de aplicación de la Convención, y la vía para ello es puramente hermenéutica: el Informal Working Group-Automated Driving (IWG-AD), que se encuentra incluido junto con otros grupos informales de trabajo en el Working Party on Automated/Autonomous and Connected Vehicles, del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas para Europa (UNECE), confirmó que los sistemas de conducción automatizada no tendrían por qué ser contrarios a la Convención si se parte de la base de que la tarea de la conducción no es sólo manejar el volante, sino que supone también monitorizar el entorno y mantener un control constante del resto de la actividad de la conducción y de las maniobras, siempre que el conductor tenga la oportunidad de recuperar el control manual del vehículo (IWG-AD, 2017).

Así, del mismo modo que el conductor convencional adapta su comportamiento a la convivencia con los ADAS con la prudencia que se le exige, no parece haber obstáculos a que un sistema de conducción automatizada realice todas o casi todas las tareas de la conducción, siempre que el conductor de respaldo adapte su comportamiento a la presencia del sistema. Una adaptación que se traduce en que el conductor de respaldo monitorice la actividad de la conducción y en que el sistema del vehículo no pueda impedir que la persona retome el control efectivo y total del vehículo en cualquier momento.

Podría considerarse que el IWG-AD trata de forzar el concepto de conducción para adecuarlo a los fines que persigue, pero lo cierto es que esta perspectiva se ajusta perfectamente a los parámetros con los que el eJ3016 delimita la tarea de conducir (movimiento del vehículo, monitorización del entorno, ODD y conducción de respaldo). Todo lo que se necesita es realizar una pequeña concesión al lenguaje, y es ésta: ampliar las miras ante el término conducción. Sobre esta idea de que conducir no es sólo mover un volante, sino que requiere que el conductor esté implicado en una serie de tareas y subtareas, tanto físicas como intelectuales, los vehículos con sistemas de niveles 3 y 4 quedarían amparados por la C.Viena, siempre que su diseño permita al conductor de respaldo imponerse sobre la autonomía del sistema.

Se excluyen, por tanto, los vehículos de nivel 5, porque en este caso el sistema no requiere de un conductor de respaldo ni tan siquiera de un conductor a bordo. En esta clase de vehículos sin conductor, cuyo *concept car* se corresponde netamente con la imagen tanta veces vista de un vehículo en el que los pasajeros pueden leer, dormir y pasar tiempo de

ocio con cualquier actividad que no requiera prestar una mínima atención a la conducción, no estaríamos ante una actividad de conducción sino de mera circulación, y ello, como se verá en el Cap. III, también es reconducible hasta la normativa actual, aunque con ciertos matices.

Siguiendo la línea marcada por el IWG-AD, en la 77ª Sesión del The Global Forum for Road Traffic Safety (WP.1), celebrada los días 18 a 21 de Septiembre de 2018, se adoptó una Resolución que sirve para orientar a los Estados parte de la C.Viena en relación al empleo seguro de los vehículos alta y completamente automatizados (WP.1, 2018). Se trata de una directriz, y por lo tanto no establece obligaciones ni criterios de mínimos, sino meras recomendaciones.

Del documento llaman la atención dos cosas: la primera es, que aunque no lo mencione, toma como base las definiciones contenidas en el eJ3016, lo que sin duda otorga al estándar un reconocimiento adicional. La segunda es que se trata de un documento excesivamente breve, de apenas cuatro páginas. Estructurado en siete Secciones, merecen destacarse la Sección III (definiciones), la Sección IV (recomendaciones para vehículos con sistemas de conducción altamente y plenamente automatizada), la Sección V (recomendaciones para usuarios de dichos sistemas) y la Sección VI (recomendaciones de políticas públicas para los Estados contratantes).

En la Sección III se definen exclusivamente seis términos: sistema de conducción automatizada, control dinámico, ODD, vehículo altamente automatizado y vehículo plenamente automatizado, y se evitan términos como autonomía o vehículo autónomo. A efectos de la Resolución, el vehículo altamente automatizado es aquél que opera en un ODD

específico durante todo o parte del trayecto, sin necesidad de que se requiera intervención humana para garantizar la seguridad en carretera, mientras que el vehículo plenamente automatizado será el que opere sin las limitaciones de un ODD.<sup>15</sup>

La Sección IV indica a los fabricantes de sistemas altamente y plenamente automatizados que la seguridad vial debe ser un objetivo prioritario, que los sistemas deberían monitorizar e interactuar de un modo seguro con su entorno, cumplir con las normas de tráfico y ser capaces de comunicarse tanto con sus ocupantes como con otros usuarios de la vía.

De la Sección V cabe destacar el modo en que se dibuja una especie de diligencia debida por parte del usuario de un vehículo automatizado, que se resume en conocer cuáles son las facilidades que le ofrece su vehículo y estar familiarizado con las medidas de uso y de seguridad. En caso de que sea el usuario el que asuma el control del vehículo, ya sea por su propia voluntad o por recomendación del sistema, el usuario deberá estar en posesión de un permiso de conducir válido, cumplir con las normas de tráfico y no comprometer la seguridad de otros vehículos.

Por último, la Sección VI contiene una breve lista de recomendaciones dirigidas a los Gobiernos, a quienes se les insta a promover políticas para

---

<sup>15</sup> WP.1 (2018, 11): «III. Definitions. (...) (d) “Highly automated vehicle” refers to a vehicle equipped with an automated driving system. This automated driving system operates within a specific operational design domain for some or all of the journey, without the need for human intervention as a fallback to ensure road safety. (e) “Fully automated vehicle” refers to a vehicle equipped with an automated driving system. This automated driving system operates without any operational design domain limitations for some or all of the journey, without the need for human intervention as a fall-back to ensure road safety».

difundir los beneficios de la conducción automatizada y adoptar políticas que vayan en línea a garantizar la seguridad vial y la protección de datos personales, así como afrontar medidas legales que resuelvan las consecuencias derivadas de un accidente en el que se vean implicados vehículos automatizados.

A nuestro parecer, la Resolución adolece de un defecto de contenido que está presente en la mayoría de instrumentos de *soft law*, y es el de nutrir secciones y apartados enteros con mandatos a legisladores y fabricantes señalando que los derechos fundamentales y civiles (privacidad, seguridad de usuarios, cumplimiento normativo) no deben ser desatendidos cuando se legisle o fabrique un vehículo automatizado.

Nos referimos a ello como un defecto porque es algo que debería estar presente en las motivaciones del texto como principio rector, y no en el cuerpo principal como mandato: no hay ingeniería legal que ampare eludir el derecho a la seguridad de los productos, al igual que no hay forma de excusar que un sistema de conducción automatizada pueda no respetar las normas de circulación. Al disponerlo de esta manera parece estar trasladándose el mensaje de que, si no se dijese, un fabricante de vehículos automatizados optaría por fabricar un vehículo que no respetase el código vial, que fuese un producto peligroso tanto para sus ocupantes como para el resto de usuarios de la vía y que, sin el debido recordatorio, al legislador se le olvidaría también haber advertido en la legislación especial que los vehículos automatizados deben respetar las señalizaciones y no provocar accidentes.

### **3. Las Directivas europeas de seguro obligatorio de automóviles (SOA)**

La responsabilidad civil automovilística actual no puede entenderse sin el aseguramiento obligatorio, al menos en lo que respecta a los Estados de la Comunidad Europea.

En Europa, antes de la celebración de las Convenciones internacionales sobre circulación, los Estados no sólo tuvieron que lidiar con el tráfico transfronterizo de vehículos, que ataba a los conductores a diferentes legislaciones en función del Estado por el que circulaban, sino también con el conflicto que generaban los accidentes de vehículos que provenían de un Estado donde el seguro de responsabilidad civil para circular no era obligatorio (algo que sí estaba muy extendido en los países escandinavos), de manera que las víctimas de un accidente podían quedar desamparadas si uno de los vehículos involucrados no contaba con dicho seguro.

Para atajar esta cuestión, el 25 de enero de 1949 se adoptó la Recomendación nº 5 del Subcomité de Transporte por Carretera, del Comité de transportes interiores de la Comisión Económica para Europa de la Organización de las Naciones Unidas, en la que se adoptaba el sistema de carta verde y se postulaba la creación, en cada país, de una Oficina central gubernamental (a la que se denominó *Bureau*) que suministrase a las aseguradoras miembros de la misma certificados de seguro válidos para uno o varios países. A la sazón, se crearon en Bélgica, Francia, Italia, Holanda, Luxemburgo y en la República Federal Alemana estas *Bureaux* que, reunidas en Londres en mayo de ese mismo año, formaron el *Council of Bureaux* y aprobaron los citados certificados que se

conocerían como *International Motor Insurance Card* (Certificado Internacional de Seguro, en castellano) o carta verde, debido al característico color en que se imprimía el documento.

Con este instrumento se pretendía facilitar el transporte por carretera en vehículos privados mediante un documento que probase la existencia de un seguro en el país de origen del vehículo: la emisión se realizaba por el *Bureau* del país en el que el contrato de seguro había sido perfeccionado, y se entregaba por el asegurador al asegurado que fuese a dirigirse con su vehículo a uno de los países adheridos al sistema.<sup>16</sup> Se trataba de un documento armonizador de seguro nacido de la más pura voluntad privada de los aseguradores, que consiguieron que la carta verde fuese aceptada como prueba de la existencia de una cobertura conforme a la ley del seguro obligatorio del país.

Aunque se facilitaba la circulación con vehículos por dichos países, la cobertura asegurativa variaba en función del país visitado, que podía ser superior o inferior en comparación con la cobertura exigible en el país en que se había firmado el seguro.

En caso de accidente, las víctimas podían dirigirse directamente al *Bureau* del país, de quien recibirían la indemnización sin necesidad de tener que dirigirse contra la entidad aseguradora del vehículo. Cuando las cantidades habían sido satisfechas, el *Bureau* que había realizado el

---

<sup>16</sup> Según los datos de la Oficina Española de Aseguradores de Automóviles (OFESAUTO), actualmente están adheridos al sistema de carta verde más de 40 países [15] (última consulta realizada el 15 de mayo de 2020).

desembolso se dirigiría contra el asegurador del país de origen o, en su defecto, contra el *Bureau* nacional correspondiente.

Encaminados hacia el ideal de construir un espacio y mercado únicos de libertad de movimiento, el control fronterizo de la carta verde comenzó a suprimirse entre los Estados de Suecia, Dinamarca, Noruega y Finlandia, y en los países del Benelux (Bélgica, Luxemburgo y los Países Bajos) se hizo en virtud del Convenio del Benelux de 24 de mayo de 1966. Dos años más tarde se celebró la ya mencionada C.Viena de 1968.

A partir de este momento, el escenario normativo europeo sobre cuestiones relativas a la circulación de vehículos a motor quedaría integrado por dos tipos de normas: por un lado, los instrumentos internacionales en materia de circulación vial, que agotan el ámbito de actuación de los instrumentos normativos comunitarios y hacen indisponibles sus materias. Por otro, los Reglamentos<sup>17</sup> y Directivas<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> A modo de ejemplo, de entre los vigentes: Reglamento (CE) núm. 1360/2002, por el que se adapta por séptima vez al progreso técnico el Reglamento (CEE) núm. 3821/85 del Consejo relativo al aparato de control en el sector de los transportes por carretera; Reglamento (CE) núm. 561/2006, relativo a la armonización de determinadas disposiciones en materia social en el sector de los transportes por carretera y por el que se modifican los Reglamentos (CEE) núm. 3821/85 y (CE) núm. 2135/98 del Consejo y se deroga el Reglamento (CEE) núm. 3820/85 del Consejo; Reglamento (CE) núm. 661/2009 relativo a los requisitos de homologación de tipo referentes a la seguridad general de los vehículos de motor, sus remolques y sistemas, componentes y unidades técnicas independientes a ellos destinados; Reglamento (UE) núm. 168/2013 relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos.

<sup>18</sup> Entre los vigentes: Directiva 2002/7/CE por la que se modifica la Directiva 96/53/CE del Consejo por la que se establecen, para determinados vehículos de carretera que

Europeos, que pasarían a centrarse en cuestiones técnicas, de seguridad, de homologación en la fabricación de automóviles y, especialmente, de la regulación del SOA, esto último por medio de seis Directivas sin cuyo influjo no puede comprenderse la tarea de legislar sobre la conducción automatizada.

Dado que la existencia de la carta verde sólo tenía sentido en los Estados que conformaban el *Council of Bureaux*, y aunque algunos Estados ya habían puesto en práctica su supresión, en el resto seguía practicándose un férreo control transfronterizo para verificar que los vehículos cumplieran con la obligación de seguro de frontera de responsabilidad civil cuando éste era exigible en el Estado al que pretendían acceder, lo que entraba en directa contradicción con las libertades de circulación de mercancías y personas que la Comunidad Económica Europea -creada en 1965- trataba de establecer.

---

circulan en la Comunidad, las dimensiones máximas autorizadas en el tráfico nacional e internacional y los pesos máximos autorizados en el tráfico internacional; Directiva 2003/20/CE por la que se modifica la Directiva 91/671/CEE del Consejo relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el uso obligatorio de cinturones de seguridad en vehículos de menos de 3,5 toneladas; Directiva 2006/126/CE, sobre el permiso de conducción; Directiva 2003/59/CE relativa a la cualificación inicial y la formación continua de los conductores de determinados vehículos destinados al transporte de mercancías o de viajeros por carretera; Directiva 2010/40/UE por la que se establece el marco para la implantación de los sistemas de transporte inteligentes en el sector del transporte por carretera y para las interfaces con otros modos de transporte; Directiva 2014/47/UE relativa a las inspecciones técnicas en carretera de vehículos comerciales que circulan en la Unión y por la que se deroga la Directiva 2000/30/CE.

Para resolver esta innecesaria tensión hubo que esperarse a la Directiva del Consejo 72/166/CEE, de 24 de abril, sobre el seguro de responsabilidad civil automovilística (en adelante, Primera Directiva). El texto se erigió sobre la idea de que podía suprimirse el control de la carta verde para los vehículos estacionados habitualmente en un Estado miembro y que accediesen al territorio de otro Estado miembro, en base al acuerdo establecido entre las seis *Bureaux* originarias que garantizaban, en las condiciones que estipulase la legislación nacional, la indemnización de los daños que pudieran ser objeto de reparación, ya fuesen causados por un vehículo asegurado o no. Así, a través de las Oficinas Nacionales y las garantías que ofrecían, se presumía que todo vehículo que circulase en la Comunidad Económica Europea estaba asegurado por el hecho de tener su estacionamiento habitual en un Estado miembro en cuyo territorio se daba la exigencia del seguro obligatorio.<sup>19</sup>

El art. 3 Primera Directiva establecía, además, la obligatoriedad de la existencia de un SOA en los Estados firmantes, debiendo adoptar cada Estado miembro todas las medidas necesarias para que la responsabilidad civil relativa a la circulación de vehículos que tuvieran su estacionamiento habitual en su territorio estuviera cubierta mediante un seguro que abarcara, de manera igualitaria, los daños causados en el territorio de los

---

<sup>19</sup> La noción de estacionamiento habitual ha ido modificándose con el tiempo. El art. 1.4 Primera Directiva lo hacía pivotar sobre tres criterios que se aplicaban en cascada: a) el territorio del Estado en que estuviera matriculado el vehículo, b) en el caso de que no existiera matrícula para un tipo de vehículo pero éste llevase una placa de seguro u otro signo distintivo análogo a la matrícula, el territorio del Estado donde se hubiera expedido esa placa o signo, o c) en el caso de que no existiese matrícula, placa de seguro o signo distintivo para ciertos tipos de vehículos, el territorio del Estado del domicilio del usuario.

otros Estados según las legislaciones en vigor en esos Estados, así como los daños que pudieran sufrir los nacionales de los Estados miembros durante el trayecto que enlazase directamente dos territorios parte de la Comunidad Económica Europea.

Sin embargo, esta obligación formal de que existiera un seguro -y de la que ya participaban los países de la Comunidad Económica Europea- no implicaba una armonización de las legislaciones nacionales en torno a las características y naturaleza del seguro. La prueba de que la soberanía nacional limitaba de forma relevante el mandato comunitario se encuentra en la redacción del art. 4 Primera Directiva, que autorizaba a los Estados miembros para excluir a ciertas personas físicas y jurídicas del ámbito del seguro y fijaba la no obligatoriedad de asegurar ciertos tipos de vehículos o vehículos con matrícula especial.

El art. 2.2 Primera Directiva preveía un acuerdo entre las *Bureaux*, «*en virtud del cual cada oficina nacional afiance la resolución de los siniestros ocurridos en su territorio que hayan sido provocados por la circulación de los vehículos que tengan su estacionamiento habitual en el territorio de otro Estado miembro, estén o no asegurados, en la condiciones que se establezca su propia legislación nacional sobre el seguro obligatorio*», por lo que se hacía responder a la Oficina del Estado en que se producía el siniestro con base en el principio *forum delicti commissi* (FRUTOS GÓMEZ, 1986).

La Primera Directiva fue modificada ese mismo año por la Directiva del Consejo 72/430/CEE, de 19 de diciembre de 1972, con motivo de la entrada del Reino Unido, Irlanda y Dinamarca en la Comunidad

Económica Europea, que pasaba así de seis miembros a nueve, por lo que hubo que hacer extensible el texto a dichos Estados.<sup>20</sup>

El ámbito de aplicación de la Directiva se fue ampliando a medida que se celebraban los Convenios Complementarios al Convenio uniforme entre las Oficinas nacionales de seguros relativo al sistema de carta verde y se creaban nuevas Oficinas en los diferentes Estados: el 12 de diciembre de 1973 se firmó el Convenio entre las Oficinas de los nueve Estados miembros y las de Austria, Finlandia, Noruega, Suecia y Suiza; el 22 de abril de 1974 se incorporó la Oficina de Hungría y Checoslovaquia; se hizo extensivo a las Oficinas de España y Portugal por el acuerdo de 15 de marzo de 1986, y el 9 de octubre de 1987, a la Oficina de Grecia. Finalmente, el 15 de mayo de 1974 el control de la carta verde se suprimió definitivamente a través de la Primera Decisión de la Comisión, de 6 de febrero de 1974.

La Primera Directiva, pensada para eliminar el control de carta verde, sirvió para que resaltasen las diferencias, principalmente económicas, que se suscitaban entre las legislaciones de los diferentes Estados. Como apunta (CAMACHO DE LOS RÍOS, 1995, 85) «*si tenemos en cuenta que, por una parte, se facultaba a los Estados miembros para determinar los daños cubiertos por el Seguro obligatorio (en cuanto a los requisitos, las personas y la cuantía) y que,*

---

<sup>20</sup> La modificación fue una mera cuestión de coherencia, ya que en el art. 2.2 Primera Directiva se indicaba que « (...) *las disposiciones de la presente Directiva (...) tendrán efecto: una vez concluido un acuerdo entre las seis oficinas nacionales de seguros (...)*». El crecimiento de la Comunidad Económica Europea de seis a nueve miembros hizo que se suprimiera toda referencia cuantitativa, quedando el texto como sigue: « (...) *una vez concluido un acuerdo entre las oficinas nacionales de seguros (...)*».

*por otra, la legislación aplicable a los siniestros sería la del Estado en cuyo territorio hubieran tenido lugar, podía darse el caso de que nacionales de Estados en los que la cobertura era amplia se encontraran con que ésta era muy reducida si tenían un accidente de circulación en otro Estado miembro; incluso, podía darse el caso de que ni siquiera estuviera cubiertos».* Todo ello obligó a plantear la necesidad de una reforma, que se materializó en la elaboración de una segunda Directiva.

La Segunda Directiva 84/5/CEE de 30 de diciembre de 1983, (desde ahora, Segunda Directiva) tenía como objetivo homogeneizar las coberturas de los seguros obligatorios para evitar desigualdades entre los ciudadanos de los Estados firmantes. Se seguía persiguiendo la protección de la víctima, pero esta vez desde la perspectiva del asegurado como consumidor de una actividad económica organizada a través de contratos masa (FRUTOS GÓMEZ, 1986).

Tras la puesta en marcha de la supresión del sistema de control, y dadas las libertades que la Primera Directiva había concedido a los Estados para organizar a su mejor entender las condiciones y modalidades del seguro obligatorio, se hicieron evidentes las divergencias que existían entre las primas de los seguros de los diferentes Estados, así como las coberturas y los límites de indemnización, que suponían un claro perjuicio para las víctimas (IGLESIAS PRADA, 1991) (CAMACHO DE LOS RÍOS, 1995). Mientras que Gran Bretaña, Irlanda, Bélgica y Luxemburgo contemplaban una responsabilidad civil ilimitada -en términos indemnizatorios- por los daños corporales, el resto de Estados fijaban límites en función del tipo de daños y de la clase de vehículo siniestrado.

En consecuencia, se establecieron cantidades mínimas que todas las Oficinas debían asegurar (en aquel entonces, un importe mínimo de cobertura de 350.000 ECUS<sup>21</sup> para daños personales cuando no hubiera más que una víctima, multiplicándose tal cantidad por el número de víctimas cuando éstas fueran varias, y un mínimo de 100.000 ECUS para daños materiales por siniestro, cualquiera que fuese el número de víctimas). Además, se les concedía a los Estados la potestad de establecer un importe mínimo de 500.000 ECUS por los daños materiales cuando

---

<sup>21</sup> El ECU (*European Currency Unit*) fue una unidad de cuenta creada en 1978 para ser usada en el contexto de una unión económica y monetaria europea única (UEM), cuyo papel cumple ahora el euro. El ECU debió haber sido utilizado libremente durante las tres fases sobre las que estaba proyectada la creación de la UEM, que abarcaba desde 1990 hasta 1999, pero el Acuerdo del Consejo Europeo de Madrid, *Escenario para la introducción de la moneda única*, celebrado el 15 y 16 de Diciembre de 1995, decidió que «*el nombre de la moneda única debe ser el mismo en todas las lenguas oficiales de la Unión Europea teniendo en cuenta la existencias de los distintos alfabetos; debe ser simple y simbolizar Europa. El Consejo Europeo decide, por consiguiente, que, desde el comienzo de la 3ª fase, el nombre de la moneda europea será Euro. Euro será su nombre completo y no un mero prefijo que se anteponga a los nombres de las monedas nacionales. El nombre específico de Euro se utilizará en lugar del término genérico Ecu utilizado por el Tratado para referirse a la unidad monetaria europea*». Por esta razón, todos los documentos normativos europeos anteriores al euro fijan las cantidades económicas en ECUS. El valor del ECU era la media ponderada del valor de todas las monedas europeas, y el Mecanismo Europeo de Cambio se encargaba de reducir las fluctuaciones entre el valor de las monedas nacionales y el ECU a lo largo de los años, de modo que al final de la tercera fase el ECU pudiera tener un valor estable de cambio en relación a las monedas nacionales, que terminarían por desaparecer y serían sustituidas por el ECU en el valor estable fijado (IME, 1995). De ahí que no hubiese una equivalencia en números completos con las monedas nacionales y un euro equivaliese, por ejemplo, a 166,386 pesetas españolas, a 6,559 francos franceses, a 1.936,27 liras italianas o a 1,955 marcos alemanes. Puede consultarse más información sobre la creación de la UEM en la página web del Banco Central Europeo [16] (última consulta realizada el 15 de mayo de 2020).

hubiera habido varias víctimas en un único y mismo siniestro, o por los daños materiales y corporales, conjuntamente, un importe global mínimo de 600.000 ECUS por siniestro, cualquiera que fuese el número de víctimas o la naturaleza de los daños.

En aras de conseguir la armonización en las cuantías, el art. 1.3 Segunda Directiva fijaba lo siguiente: *«El contravalor en moneda nacional que se debería tomar en consideración para periodos sucesivos de cuatro años, a partir del 1 de enero del primer año de cada periodo, será el del último día del mes de septiembre anterior para el que estén disponibles los contravalores del ECU en todas las monedas de la Comunidad. El primer periodo comenzará el 1 de enero de 1984»*. Habría sido una apuesta adecuada si no fuera por el hecho de que el art. 5 Segunda Directiva daba de plazo hasta el 31 de diciembre de 1987 para que los Estados miembros modificaran sus disposiciones nacionales a fin de dar cumplimiento a la Segunda Directiva, y las disposiciones modificadas serían aplicadas a más tardar el 31 de diciembre de 1988, de manera que durante todo ese periodo seguirían existiendo divergencias en cuanto a las cantidades indemnizatorias.

El art. 1.4 Segunda Directiva permitía la configuración de un organismo, ya fuese de naturaleza pública o privada, que tendría como misión reparar, hasta los límites de la obligación del aseguramiento, los daños materiales o corporales causados por un vehículo no asegurado o que no hubiese podido ser identificado. Al mismo tiempo, se preveía que *«Dicha disposición no obstará al derecho de los Estados miembros de dar o no a la intervención de dicho organismo un carácter subsidiario, así como al de reglamentar los recursos entre dicho organismo y el o los responsables del siniestro y de otros aseguradores y organismos de seguridad social obligados a indemnizar a la víctima por el mismo siniestro. (...) Los Estados miembros podrán*

*limitar o excluir la intervención de dicho organismo en caso de daños materiales causados por un vehículo no identificado». La naturaleza subsidiaria de este organismo sería después discutida por la Tercera Directiva.*

También se fijaron supuestos de inoponibilidad de determinadas cláusulas a las víctimas (art. 2 Segunda Directiva) y se modificó el sentido del territorio de estacionamiento habitual del vehículo que había dado el art. 1.4 Primera Directiva, que ahora debía entenderse como el «*territorio del Estado cuya matrícula ostente el vehículo*» (art. 4 Segunda Directiva).

La Segunda Directiva elaboró un nuevo perfil de la víctima de accidente automovilístico, a favor de la cual nace el derecho a la indemnización por los daños corporales (no así por lo materiales), e incluía a los miembros de la familia del asegurado, del conductor o de cualquier otra persona cuya responsabilidad civil estuviera comprometida en el accidente y cubierta por el SOA (art. 3 Segunda Directiva). Aunque no se mencionaba expresamente, se excluyó de la cobertura del seguro al asegurado y al conductor, quienes, y siempre desde un punto de vista teórico, coincidirían en la misma persona. Se establecieron también una serie de supuestos que eximían al asegurador de su obligación indemnizatoria cuando la conducción del vehículo o su utilización se produjese por personas que no estuvieran ni expresa ni implícitamente autorizadas para ello, personas que no tuviesen permiso de conducir, y personas que no cumplieran con las obligaciones técnico-legales respecto del estado y seguridad del vehículo.

La redacción en cambio era confusa, especialmente al utilizar la expresión «*recursos de los terceros, víctimas de un siniestro*» para referirse a la exclusión

de la cobertura por «*utilización o conducción de vehículos*»,<sup>22</sup> que no aclaraba si las excepciones se referían sólo a las víctimas que viajaban en el vehículo no causante del accidente o también se extendían a los ocupantes del vehículo responsable. En la práctica, la falta de claridad sobre quién quedaba excluido o no del ámbito de protección hizo que la Segunda Directiva se mostrase insuficiente (GARAU JUANEDA, 1988), y ello impulsó la elaboración de la Tercera Directiva 90/232/CEE, de 14 de mayo de 1990 (Tercera Directiva, en adelante), que perseguía lograr la protección uniforme de las víctimas nacionales y extranjeras que hasta el momento no se había conseguido.

Mientras que la Primera Directiva se había limitado a establecer la exigencia del SOA, y la Segunda Directiva guardaba silencio respecto de las primas del seguro, el art. 2 Tercera Directiva introducía lo que entonces era una novedad: el sistema de prima única. En su tenor, «*Los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para que todas las pólizas (...) cubran, basándose en una prima única, todo el territorio de la Comunidad y garanticen, basándose en esa misma prima única, en cada Estado miembro, la cobertura a que obligue su legislación, o la cobertura exigida por la legislación del Estado miembro en el cual el vehículo tenga su estacionamiento habitual cuando*

---

<sup>22</sup> Art. 2.1 Segunda Directiva: «*Cada Estado miembro tomará las medidas apropiadas para que toda disposición legal o cláusula contractual que esté contenida en un póliza de seguros librada de conformidad con el apartado 1 del artículo 3 de la Directiva 72/166/CEE, que excluye del seguro la utilización o la conducción de vehículos por: personas que no estén ni expresa ni implícitamente autorizadas para ello, personas no titulares de un permiso que les permita conducir el vehículo de que se trate, o personas que no cumplan las obligaciones legales de orden técnico referentes al estado y seguridad del vehículo de que se trate, sea reputada sin efecto en lo que se refiere al recurso de los terceros, víctimas de un siniestro, para la aplicación del apartado 1 del artículo 3 de la Directiva 72/166/CEE*».

*esta última sea superior*». De este modo se lograrían dos cosas: la primera, que la carta verde dejase de expedirse de modo suplementario al seguro nacional. La segunda, que se alcanzase la tan maltrecha armonización entre Estados. Se eliminó la referencia al «*grado de cobertura a que obliga la legislación de todos los Estados miembros*», y mediante una redacción más abierta, que contemplaba directamente la cobertura exigida por el Estado miembro, se tendió a lograr la integración de aquellos Estados cuyas responsabilidades civiles automovilísticas eran ilimitadas. De este modo, desaparecían los límites cuantitativos, ya que las coberturas máximas de un Estado siempre serían mínimas en comparación.

Así, el asegurado tenía la certeza de que la prima que pagaba en el Estado en que tenía su vehículo estacionado habitualmente era, como mínimo, la misma que la que se le iba a prestar en el extranjero, y se ponía fin al sinsentido de que la Ley nacional resultase superior o inferior a la extranjera, perjudicando especialmente a aquellos que sufrían un accidente en un Estado en que las coberturas eran más bajas en función de lo que pagaban en su país de origen.

El principal problema venía por el art. 3.2 Primera Directiva, que disponía que los Estados debieran garantizar que el contrato de seguro cubría los daños causados en el territorio de otros Estados según las legislaciones de estos Estados. Para evitar el incremento de las cuotas, algunos Estados permitían que los contratos de seguro limitasen su cobertura al ámbito geográfico de sus respectivos territorios, siempre y cuando se asegurase la indemnización de víctimas de accidentes producidos en el extranjero por los vehículos que tenían ese tipo de seguro. Para solucionarlo, los Estados miembros asegurarían que todas las pólizas de seguro obligatorio

cubriesen, basándose en una prima única, todo el territorio de la Comunidad, y garantizaran en cada Estado miembro la cobertura a que obligase su legislación o la exigida por la legislación del Estado miembro en el cual el vehículo tuviera su estacionamiento habitual cuando esta fuese superior a la primera.

La Tercera Directiva procuró solucionar el problema de redacción de la Segunda Directiva respecto del ámbito de aplicación subjetivo del SOA, y es por eso que su articulado abría con la siguiente redacción: *«Sin perjuicio de lo dispuesto en el párrafo segundo del apartado 1 del artículo 2 de la Directiva 84/5/CEE, el seguro a que se hace referencia en el apartado 1 del artículo 3 de la Directiva 72/166/CEE cubrirá la responsabilidad por daños corporales de todos los ocupantes, con excepción del conductor, derivados de la circulación de un vehículo»* (art. 1 Tercera Directiva). Por esta vía se extendía la cobertura del seguro a todos los ocupantes, excepto a dos figuras: la del conductor, pues es su conducta y el daño verificado con ella la que genera la obligación de indemnizar, y la de aquellas personas *«que ocupen asiento por voluntad propia en el vehículo que haya causado el daño, cuando el asegurador pueda probar que sabían que el vehículo era robado»* (art. 2.1 Segunda Directiva), a la que expresamente se remite el art. 1 Tercera Directiva.

A través de esta remisión se introduce la oponibilidad de excepciones a determinadas personas, y la carga de la prueba se hace recaer sobre el asegurador, prevaleciendo en todo caso la presunción de inocencia, pues como apunta (IGLESIAS PRADA, 1991, 53), *«si el ocupante hubiera conocido la exclusión y el acaecimiento del siniestro, no habría aceptado circular en el vehículo robado»*.

Respecto del Fondo de Garantía, la Tercera Directiva no entró a conocer sobre la naturaleza pública o privada del mismo, pero sí sobre la posibilidad de la víctima de acceder a él, y suprimió la naturaleza subsidiaria de su intervención, tanto en ese momento como en el futuro, fortaleciendo la posición de la víctima y garantizándole una mayor agilidad en el procedimiento.

Los avances que las tres primeras Directivas habían supuesto para la homogeneización del SOA en la Comunidad Económica Europea no se cuestionaban, pero a medida que se trabajaba en conseguir un territorio cada vez más europeizado y único se evidenciaba que seguía habiendo cuestiones pendientes de resolver, y se trató de darles solución por medio de una nueva Directiva.

La Directiva 2000/26/CE, de 16 de mayo de 2000 (o Cuarta Directiva), nace para abordar el problema que suponía la liquidación de siniestros cuando el perjudicado sufría un accidente en un Estado diferente al de su residencia y debía litigar contra una parte residente en el país donde había acontecido el siniestro y ante una aseguradora allí autorizada, por lo que el perjudicado veía mermadas sus capacidades de defensa frente a una lengua y legislación extrañas, lo que hacía que la espera para la liquidación se hiciese en muchas ocasiones innecesariamente larga.

Para solventar esta situación, la Cuarta Directiva estableció una acción directa entre el perjudicado y la entidad aseguradora del vehículo causante del accidente, de modo que aquel pudiese dirigirse a la aseguradora a través de un representante desde su Estado de residencia.

Los Estados debían tomar las medidas necesarias para que las entidades aseguradoras designasen en todos los Estados miembros un representante para la tramitación y liquidación de siniestros (art. 4 Cuarta Directiva). Para garantizar la celeridad de los procedimientos y evitar retrasos innecesarios, los representantes debían disponer de poderes suficientes para representar a la entidad aseguradora y negociar en su nombre en la lengua oficial del Estado de residencia del perjudicado.

Se establecía también la obligación, bajo pena de sanciones económicas apropiadas, de que el perjudicado recibiese una oferta motivada de indemnización por parte de la aseguradora o de su representante en el plazo máximo de tres meses, a contar desde la notificación de indemnización por el perjudicado.

Finalmente, se crearía en cada Estado un organismo de información al que el perjudicado pudiera dirigirse para obtener los datos que le permitieran presentar su reclamación (como el número de póliza del seguro, número de carta verde, o los datos de la entidad aseguradora).

Las Directivas se fueron complementando unas a otras en lugar de ir sustituyéndose, de modo que todas mantenían su vigencia en los términos en que fueron expuestas, sin perjuicio de ulteriores modificaciones. La Directiva 2005/14/CE, de 11 de mayo de 2005 (o Quinta Directiva) se dictó con la intención de actualizar todas las anteriores de una única vez, de modo que todo sobre lo que la Quinta Directiva no se hubiese pronunciado seguiría siendo aplicable.

La Quinta Directiva trae pocas novedades, pero no por ello menos significativas: se modificó nuevamente el concepto de estacionamiento habitual, que ahora pasaría a referirse al territorio del Estado al que correspondiese la matrícula que ostentase el vehículo, sin tener en cuenta si dicha matrícula era definitiva (como sucede en España o en Francia) o provisional (como es el caso de Alemania o de Austria). Con base en el criterio anterior, las Oficinas nacionales de seguros se veían compelidas a soportar las consecuencias económicas de los daños provocados por vehículos con matrículas falsas o ilegales, que les vinculaban con el Estado miembro que expidió las placas originales. Para estos casos, el territorio de estacionamiento habitual sería ahora aquel en que se hubiera producido el siniestro, pues *«se considera que el riesgo está estacionado en el país donde se ha causado un accidente»* (FERNÁNDEZ MARTÍN, 2005).

Se revisaron los importes mínimos de cobertura garantizada para las víctimas que había fijado la Segunda Directiva. Estos no sólo no se habían actualizado hasta la fecha, sino que se consideraba que no compensaban de manera íntegra y justa a las víctimas que resultasen muy graves, por lo que se fijó una cobertura mínima de un millón de euros por víctima, o de cinco millones de euros por siniestro, independientemente del número de víctimas. Además, para garantizar que el importe mínimo no resultase de nuevo desfasado, se introducía una cláusula periódica de revisión que tomaba como referencia el índice europeo de precios de consumo.

Se suprimió la posibilidad que la Segunda Directiva había concedido a los Estados miembros para autorizar, hasta un límite máximo, franquicias oponibles a la víctima en caso de daños materiales causados por un vehículo no asegurado, lo que hasta entonces estuvo suponiendo una clara

merma en la protección de las víctimas y una discriminación respecto de las víctimas de otros accidentes.

Se estableció un mandato a los Estados miembros para que adoptasen las medidas necesarias a fin de impedir que se excluyera de la póliza de seguro a los ocupantes del vehículo responsable cuando estos resultasen heridos por saber o deber haber sabido que el conductor se encontraba bajo los efectos del alcohol u otras sustancias. El hecho de que las víctimas tuviesen que bregar con este tipo de cláusulas era totalmente contrario al espíritu de las Directivas, especialmente si se tenía en cuenta el logro que había supuesto que la Tercera Directiva incluyese a todos los ocupantes en las garantías del SOA, a excepción del conductor. En efecto, resultaba abusivo y de poco pragmatismo el pretender que fuese la víctima quien debiera demostrar que había sabido determinar el grado de intoxicación del conductor y que era razonable no prever un agravamiento del riesgo que derivaba de la conducción, y se extendía el ámbito de aplicación del seguro a los daños materiales y corporales que sufrieran peatones, ciclistas y otros usuarios no motorizados como consecuencia de un accidente automovilístico.

En el afán por mantener un alto nivel de protección de las víctimas se modificó la Cuarta Directiva, que ahora permitiría que aquellas víctimas automovilísticas que sufrieran un accidente fuera de su país de residencia pudieran ejercitar acciones directas desde su país contra el asegurador extranjero, en atención al Reglamento europeo 44/2001, sobre el reconocimiento y la ejecución de resoluciones en materia civil y mercantil. Lo curioso es que la modificación no se llevó a cabo en el articulado de la Cuarta Directiva, sino en sus Considerandos, concretamente en el

Considerando 16, al que se le añadió un párrafo *bis* cuyo tenor era el siguiente: «De conformidad con el artículo 11, apartado 2, del Reglamento (CE) n° 44/2001 del Consejo, de 22 de diciembre de 2000, relativo a la competencia judicial, el reconocimiento y la ejecución de resoluciones judiciales en materia civil y mercantil, en combinación con el artículo 9, apartado 1, letra b), del mismo Reglamento, la persona perjudicada podrá entablar acción directa contra el asegurador en el Estado miembro en que esté domiciliada».

En 2009 se promulga la sexta de las Directivas sobre responsabilidad civil y circulación de vehículos (Directiva 2009/103/CE, de 16 de septiembre de 2009), y a través de ella se refunden todas las Directivas anteriores en un solo cuerpo, a la vez que se modifican y derogan, por lo que actualmente constituye nuestra Directiva de referencia en lo tocante a la responsabilidad civil automovilística. A diferencia de sus predecesoras, esta Directiva no incluye ningún numeral en su denominación (no se titula Sexta Directiva), por lo que en adelante nos referiremos a ella como la D. 2009/103/CE.

En torno a la D. 2009/103/CE se regulan hoy las legislaciones sobre el SOA y se dirimen las cuestiones sobre responsabilidad civil derivada del uso de vehículos. De su articulado se pueden extraer las siguientes notas: el territorio de estacionamiento habitual de un vehículo se determina considerando el territorio del Estado al que corresponda la matrícula del vehículo, independientemente de si ésta es permanente o provisional (art. 1 D. 2009/103/CE). Se reitera la obligación de asegurar los vehículos de manera que se tengan por cubiertos los daños corporales y materiales causados en el territorio de otros Estados miembros (art. 3 D. 2009/103/CE), si bien aun se permite a los Estados contemplar determinadas excepciones a esta obligación para personas concretas, pero

en ese caso el Estado miembro deberá tomar medidas para garantizar la indemnización de los daños causados por dichas personas en su territorio o en el de otro Estado (art. 5 D. 2009/103/CE). Los importes mínimos de las coberturas se fijan en un millón de euros por víctima o de cinco millones de euros por siniestro, cualquiera que sea el número de víctimas en el caso de los daños corporales, y para los daños materiales establece el mínimo de un millón de euros cualquiera que sea el número de víctimas.

El SOA cubrirá los daños corporales de todos los ocupantes de los vehículos siniestrados, a excepción del conductor responsable, sin que se pueda excluir por razón de parentesco del beneficio del seguro los daños corporales que sufran los familiares del titular de la póliza, del conductor o de cualquier otra persona cuya responsabilidad civil esté cubierta por el SOA. El seguro también se extiende hasta cubrir los daños corporales y materiales sufridos por peatones, ciclistas y otros usuarios no motorizados que sufran un daño como consecuencia del accidente, cuya cobertura vendrá determinada conforme al Derecho civil nacional (art. 12 D. 2009/103/CE), sin que se puedan oponer franquicias por parte de la aseguradora a la parte perjudicada (art. 17 D. 2009/103/CE), garantizándose la acción directa de la víctima contra la empresa de seguro que cubre la responsabilidad civil del responsable del accidente (art. 18 D. 2009/103/CE) mediante los sistemas articulados en torno a los representantes de las entidades aseguradoras (art. 21 D. 2009/103/CE), los organismos de información (art. 23 D. 2009/103/CE) y los organismos de indemnización (art. 24 D. 2009/103/CE).

#### **4. La conducción automatizada en los trabajos normativos comunitarios**

La ya mencionada Res. 2015/2103 aborda la cuestión de la inteligencia artificial de una manera amplia, aunque reserva varios Principios Generales al transporte autónomo en general, y los Principios Generales 24 a 29 para los vehículos automatizados en particular (si bien los denomina vehículos autónomos).

El Principio General 24 abre el apartado sobre «*medios de transporte autónomo*» de la siguiente manera: «24. (La Comisión de Asuntos Jurídicos) *Subraya que el transporte autónomo abarca todas las formas del transporte por carretera, ferroviario, por vías navegables y aéreo pilotadas a distancia, automatizadas, conectadas y autónomas, incluidos los vehículos, los trenes, los buques, los transbordadores, las aeronaves y los drones, así como todas las futuras formas que resulten del desarrollo y la innovación en este sector*».

El texto comienza con una importante incorrección, y es que no pueden considerarse transportes autónomos a aquellos medios de transporte que son pilotados a distancia: la autonomía para no necesitar de alguien que dirija los mandos es lo que justifica el calificativo de autónomo. Cuestión distinta es que un vehículo automatizado y no tripulado (sin nadie a bordo) pueda ser intervenido a distancia, pero en ningún caso será pilotado a distancia al tiempo que es autónomo. Se relacionan además un elenco de tecnologías diferentes que pueden influir sobre el manejo de un vehículo (control a distancia, automatización, conectividad y, nuevamente, automatización *-autónomas-*), a pesar de que el control a distancia y la

conectividad no son dependientes ni están necesariamente vinculadas con la automatización, y mucho menos con la plena autonomía.

La distinción entre automatización y autonomía aparece de nuevo en el Principio General 25 (« (...) *desarrollo transfronterizo de los vehículos autónomos y automatizados*»). La razón de este tratamiento diferente no está clara, pero podría ser que la Comisión de Asuntos Jurídicos ha recurrido a un criterio similar al de vehículo semiautónomo/vehículo autónomo, por lo que podríamos entender que por vehículo automatizado se refiere a los vehículos de niveles 1, 2, 3 y 4 y por vehículo autónomo a los de nivel 5, a pesar de que un vehículo de nivel 5 es también un vehículo automatizado, pues “automatizado” se refiere a la intervención que se realiza sobre el sistema de conducción, y “autónomo” se refiere a la capacidad del sistema automatizado de la conducción.

Sea como fuere, para cuando se publicó y aprobó en el Parlamento Europeo la Res. 2015/2103 (en el año 2017), la SAE hacía varios años que había rechazado usar el término vehículo autónomo debido a la confusión que generaba, y consideramos que es una cuestión que no debió haberse pasado por alto.

Junto a la Res. 2015/2103 existe un segundo instrumento de *soft law*, que es la Resolución del Parlamento Europeo sobre conducción autónoma en los transportes europeos (Res. 2018/2089), del 15 de enero de 2019, en la que se recogen las observaciones de dicho órgano sobre las estrategias de movilidad conectada y automatizada.

La Res. 2018/2089 se organiza en 20 Considerandos y 82 Principios Generales, estos últimos repartidos en 6 Secciones: transporte por carretera, transporte aéreo, transporte por mar y vías navegables, transporte por ferrocarril, derechos de los consumidores y condiciones de competencia y necesidades de formación e investigación. Las columnas que vertebran todas las secciones son dos: el impulso que los transportes alta y plenamente automatizados aportarán a la seguridad vial, y la necesidad de disponer de unas reglas de mercado que permitan avanzar rápidamente en movilidad autónoma y conectada.

De entre los Principios Generales 24 a 43, sobre el transporte por carretera -tanto colectivo como particular- mediante vehículos automatizados, merecen especial atención los Principios Generales 34, 35, 36, 37, 41 y 42, que se detallan a continuación.

El Principio General 34<sup>23</sup> se refiere al riesgo antes dicho que produce una percepción equivocada de las tecnologías de automatización de la conducción y de las expectativas que generan en el usuario (Cap. I, ap. 3), y pide un mayor estudio sobre la viabilidad de emplear vehículos de nivel 3 SAE. A lo largo del texto, el Parlamento Europeo sostiene que los sistemas de conducción automatizada y conectada son la mejor apuesta

---

<sup>23</sup> «34. (El Parlamento Europeo) *Subraya las preocupaciones que están surgiendo en cuanto a la despreocupación de los usuarios al utilizar vehículos que requieren un grado de intervención del conductor; pide que se aclare mejor la definición y la diferenciación de los requisitos de los “vehículos con sistemas avanzados de ayuda al conductor” (niveles 1 a 3 de la SAE) con respecto a los “vehículos automatizados” (niveles 4 a 5 de la SAE) en la legislación sobre la seguridad vial, y que se lleven a cabo más estudios sobre la viabilidad y seguridad de los vehículos automatizados de nivel 3, especialmente en lo que respecta a la cuestión de señalar al conductor la necesidad de que intervenga y los peligros derivados de cualquier retraso en dicha intervención».*

para la seguridad vial, pero hace notar que, antes de permitir los niveles 4 y 5, los usuarios deberían ser capaces de convivir, tanto dentro del vehículo como fuera de él, con sistemas de conducción automatizada de nivel 3, que por ser el nivel intermedio de automatización requiere de forma considerable de la atención y la intervención del conductor humano.

Esta postura del Parlamento Europeo no debe tomarse con celo, sino que debe ser aplaudida: los accidentes mortales de Tesla comentados en el capítulo anterior muestran que, más allá de las capacidades del sistema, lo que existió fue la incapacidad del conductor de seguir las instrucciones que un vehículo de nivel 2 le mandaba, aun cuando sabía (o debió haber sabido) que el sistema Autopilot no es un sistema de conducción autónoma, sino un ADAS.

Por su parte, los Principios Generales 35<sup>24</sup>, 36<sup>25</sup> y 37<sup>26</sup> pueden leerse conjuntamente: el primero insta a la Comisión a que se desarrollen criterios de responsabilidad a fin de abordar con coherencia las cuestiones

---

<sup>24</sup> «35. (El Parlamento Europeo) *Insta a la Comisión a definir unas directrices éticas claras para la inteligencia artificial*».

<sup>25</sup> «36. (El Parlamento Europeo) *Insta a la Comisión a que desarrolle criterios de responsabilidad y sistemas de salvaguardia para proteger a las personas, a fin de abordar con coherencia las cuestiones éticas que rodean a los sistemas autónomos para los vehículos automatizados*».

<sup>26</sup> «37. (El Parlamento Europeo) *Subraya que los aspectos éticos de los vehículos automatizados deben ser abordados y resueltos por el legislador antes de que estos vehículos puedan ser plenamente aceptados y puestos a disposición en situaciones de circulación; hace hincapié, por tanto, en que los vehículos automatizados deben ser objeto de una evaluación previa a fin de abordar estos aspectos éticos*».

éticas que rodean a los sistemas autónomos, y el segundo y el tercero subrayan que los aspectos éticos de los vehículos autónomos –como los denomina- deben ser abordados y resueltos por el legislador antes de que dichos vehículos puedan ser puestos en circulación.

A título personal, consideramos que este hincapié en la ética choca frontalmente con la coherencia que el Parlamento Europeo muestra a lo largo de toda la Res. 2018/2089, y en particular con el Principio anterior: mientras que el Principio General 34 requiere de un usuario diligente para el uso de vehículos de nivel 3 antes de dar el salto al nivel 4, los Principios Generales 35 a 37 restringen el uso de vehículos de nivel 4-5 al hecho de que la Comisión resuelva la cuestión ética. Cuestión que, dicho sea de paso, no se identifica en el texto, pero que no puede ser otra que la referida a las *no-win situations* (Cap. I, ap. 2). La relación entre la ética y los sistemas autónomos de transporte sólo se menciona en estos tres Principios, y una vez más en los Principios Generales 79<sup>27</sup> y 81<sup>28</sup> (de la

---

<sup>27</sup> «79. (El Parlamento Europeo) Señala que algunos ciudadanos de la Unión han expresado su desconfianza respecto a la movilidad automatizada; subraya, por tanto, que los legisladores deben abordar la dimensión ética de este ámbito para mejorar la aceptación pública a este respecto; solicita que se invierta en investigaciones exhaustivas sobre la inteligencia artificial y sobre otras dimensiones de la movilidad automatizada».

<sup>28</sup>«81. (El Parlamento Europeo) Pide a todas las partes interesadas, en particular a los fabricantes de vehículos, los proveedores de componentes y los servicios de diseño y de programas informáticos, así como a los Estados miembros y a las autoridades pertinentes, que colaboren con vistas a fomentar la innovación, garantizar la inversión en infraestructura apropiada para la movilidad automatizada, tanto en vías urbanas como interurbanas, y facilitar la realización de ensayos transfronterizos; subraya la necesidad de aumentar la inversión destinada a adaptar las infraestructuras actuales, construir nuevas infraestructuras y mejorar la capacidad de conexión de las carreteras europeas; señala que existe desconfianza por parte de los ciudadanos europeos hacia la conducción automatizada y que es necesario poner en marcha campañas de sensibilización para

sección sobre necesidades de formación e investigación), y al leerlos se comprueba que los Principios 35 a 37, 79 y 81 son reflejos los unos de los otros: el modo en que se han redactado estos cinco Principios Generales sobre la ética, y la escasa presencia de la misma en el documento, hacen pensar que la Res. 2018/2089 sólo aborda esta discusión porque preocupa a los consumidores, como afirma el Principio General 79, y no porque sea una preocupación real para el Parlamento Europeo.

El Principio General 41<sup>29</sup> reflexiona sobre los riesgos que conlleva el tráfico mixto de vehículos convencionales y automatizados, que requerirá más ensayos sobre el terreno con el fin de adaptar debidamente las normas de responsabilidad civil, a cuyo efecto el Principio General 42<sup>30</sup> subraya que *«una posible solución para subsanar las lagunas y las deficiencias existentes podría ser la creación de un régimen de seguro sin determinación de culpabilidad en el caso de daños causados por vehículos automatizados»*. Una reflexión bastante particular si tenemos en cuenta que en los ordenamientos jurídicos de nuestro entorno la responsabilidad civil automovilística es

---

*aumentar la confianza de los ciudadanos; solicita que se invierta en investigaciones exhaustivas sobre la inteligencia artificial y sobre la dimensión ética del transporte autónomo y conectado»*.

<sup>29</sup> «41. (El Parlamento Europeo) Destaca los riesgos que conlleva la tendencia creciente del tráfico mixto entre los vehículos tradicionales y autónomos, lo que requerirá más ensayos sobre el terreno con el fin de apoyar la investigación y el desarrollo con perspectivas de futuro a cargo de las empresas y organismos públicos y privados, pero también para ofrecer datos concretos que ayuden a adaptar debidamente las normas de responsabilidad civil».

<sup>30</sup> «42. (El Parlamento Europeo) Subraya que una posible solución para subsanar las lagunas y las deficiencias existentes podría ser la creación de un régimen de seguro sin determinación de culpabilidad en el caso de daños causados por vehículos autónomos».

una responsabilidad civil objetiva, y por tanto sin culpa, pero el texto no ofrece ninguna explicación sobre este nuevo sistema que propone.

La Res. 2018/2089 es relevante en la medida en que introduce específicamente la conducción automatizada en la agenda política comunitaria, pero más allá de eso se trata de una mera declaración de preocupaciones que en poco o en nada ayudan al ámbito académico. La sección sobre transporte por carretera parte de la premisa de que las vigentes Directivas no fueron diseñadas para los vehículos automatizados, y afirma que *«cada vez hay más pruebas de que el actual marco reglamentario, especialmente con respecto a la responsabilidad, las pólizas de seguro, el registro y la protección de los datos personales, ya no será suficiente ni adecuado cuando haya que hacer frente a los nuevos riesgos derivados del aumento de la automatización, la conectividad y la complejidad de los vehículos»*. Lo cierto es que no se incluye ninguna referencia a esas pruebas que se mencionan, y aunque estas afirmaciones serán discutidas en el Cap. III, se puede adelantar la siguiente conclusión: la falta de casos de estudio impiden afirmar con rotundidad que el sustento normativo existente sea totalmente insuficiente e inadecuado para los vehículos automatizados. Aunque sin duda se necesitará una actualización, a pesar de ello, la conducción automatizada no traerá cambios al ámbito del seguro y de la responsabilidad de tal envergadura que sea necesaria una nueva legislación especial.

Con independencia de lo anterior, los documentos de ámbito supranacional como el que se acaba de examinar llegan con cierto retraso respecto de las legislaciones nacionales europeas. Cuando los sistemas de conducción automatizada comenzaron a proyectarse como una realidad comercial, los Estados comenzaron un proceso de regulación de la

conducción automatizada en el que el único límite lo marcaban los arts. 1(v) y 8.5 *bis* C.Viena. La falta de un instrumento comunitario que permita o restrinja la conducción automatizada ha dado lugar a una pluralidad de normas nacionales heterogéneas, creando un mapa legislativo desigual sobre una materia que sin duda requiere de armonización.

Aunque las Convenciones internacionales tienen fuerza vinculante para los Estados firmantes que ratifiquen posteriormente su compromiso, a los legisladores nacionales se les permite que su texto nacional regule todo aquello que no esté previsto en la Convención, siempre que entre la norma nacional y la supranacional no exista conflicto. El margen de actuación de los Estados europeos es considerablemente más reducido que el de otros países, pues deben moverse entre los escasos huecos que la producción legislativa comunitaria ha dejado sin cubrir.

Con todo, los legisladores nacionales han sabido promover su propio cuerpo normativo interno para la conducción automatizada, que respeta a un tiempo las Convenciones de Ginebra y de Viena sobre circulación, y las Directivas y Reglamentos sobre homologación, fabricación y SOA.

## **5. Las legislaciones nacionales frente a la conducción automatizada**

La regulación de la conducción automatizada ha comenzado a producirse en numerosos Estados de todo el mundo, a pesar de no tener una norma común de referencia. Tras el estudio de cinco sistemas legislativos

Europeos, once estadounidenses y dos asiáticos en materia de conducción automatizada, se descubrirá que la autonomía legislativa de los Estados les permite impulsar los sistemas inteligentes de transporte sin tener que recurrir a revolucionarias normas *ex profeso*.

Las legislaciones estudiadas no están libres de críticas, y entre todas es común encontrar cuestiones que no se resuelven (porque se obvian) o que se resuelven de un modo insatisfactorio. Por un lado, el hecho de que se haya ampliado el término conductor a la persona que activa el modo autónomo y supervisa el funcionamiento del sistema nunca viene acompañado de una justificación o desarrollo del régimen de responsabilidad civil. Esto suele resolverse con la repetitiva fórmula “de acuerdo a la legislación vigente” o «*in accordance with product liability law, common law, or other applicable federal or state law*», dos expresiones que están vacías de contenido si no se define la naturaleza de los productos y los actos o no se modifica el resto de la legislación vigente. Tampoco encontraremos un auténtico trabajo en materia de SOA, ya que para los vehículos automatizados los legisladores se limitan a exigir, o bien la contratación de un SOA ordinario para el vehículo convencional que se automatiza, o bien la contratación de un seguro de responsabilidad con unas coberturas que superan por mucho las del SOA ordinario.

## **5.1. Europa**

Hasta la fecha, han sido varios los Estados miembro que han elaborado algún tipo de norma encaminada a permitir la circulación en pruebas de vehículos automatizados (España, Francia, Italia, Holanda y Suecia) o que han incorporado a sus ordenamientos internos leyes específicas que

permiten la circulación de vehículos de niveles 3, 4 y 5 (Alemania y Reino Unido).

De un modo similar a como ocurre en Estados Unidos (*ut infra*, Cap. II, ap. 5.2.), a falta de una norma supranacional que armonice las legislaciones internas, los trabajos nacionales europeos difieren mucho entre sí, tanto por la óptica con que enfrentan la cuestión como por los requisitos que se exigen a fabricantes y conductores.

A continuación examinaremos los principales trabajos nacionales de los Estados europeos, comenzando por Alemania y Reino Unido, quienes disponen de normativa de circulación propia para vehículos automatizados, y siguiendo con España, Francia e Italia, cuyos ordenamientos siguen en la fase de permitir exclusivamente la circulación en pruebas.

### **5.1.1. Alemania**

El interés del Gobierno alemán por el desarrollo de los sistemas inteligentes de transporte quedó patente en 2013, cuando cambió la denominación del Ministerio Federal para el transporte, la construcción y el desarrollo urbano (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) por la de Ministerio Federal de transporte e infraestructura digital (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, o BMVI).

Ese mismo año -y por lo tanto, un año antes de que apareciera el eJ3016- el Instituto Federal de investigación de carreteras de Alemania

(Bundesanstalt für Straßenwesen, en adelante, BASt) publicó un informe<sup>31</sup> en el que establecía un estándar de cinco niveles de automatización de la conducción. A diferencia del eJ3016, los niveles del BASt no se identifican por su ordinal, sino por su denominación: *driver only*, *assistiert*, *teil-automatisiert*, *hoch-automatisiert* y *voll-automatisiert*.

### ***Driver only***

Es la conducción manual tradicional, en la que el conductor humano realiza todas las tareas de la conducción. El vehículo puede estar equipado con ADAS, pero en este nivel permanecen desactivados.

### ***Assistiert***

El sistema realiza, con ciertas limitaciones, las tareas de conducción lateral y longitudinal del vehículo, debiendo el conductor monitorizar constantemente el sistema y estar preparado para intervenir cuando sea necesario.

### ***Teil-automatisiert***

El sistema asume la conducción lateral y longitudinal durante ciertos periodos de tiempo o en situaciones determinadas, debiendo el

---

<sup>31</sup> *Rechtsfolgen zunehmender Fahrzeugautomatisierung*, (BASt, 2013). El informe original está dividido en cuatro partes y elaborado en lengua alemana, pero justificándolo en el interés público que podía suscitar, se tradujo al inglés la primera parte del informe, titulado *Legal consequences of an increase in vehicle automation. Part 1* [17] (última consulta realizada el 15 de mayo de 2020).

conductor monitorizar constantemente la conducción y estar en condiciones de asumir el control en cualquier momento.

### ***Hoch-automatisiert***

El sistema asume la conducción longitudinal y lateral durante un periodo de tiempo determinado o en situaciones específicas, y el conductor no requiere monitorizar constantemente las operaciones del sistema, sin perjuicio de que debe ser capaz de asumir de manera completa y segura la conducción en caso de que el sistema se lo requiera.

### ***Voll-automatisiert***

El sistema asume completamente el control del vehículo en un escenario definido, sin que el conductor necesite monitorizar su actividad. Si el conductor es requerido para tomar el control pero no responde al llamamiento, el vehículo es capaz de detenerse en condiciones de seguridad.

La propuesta del BAST fue enérgicamente respaldada en Alemania en los años posteriores: en 2015, el BMVI publicó la *Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren* [18], que programaba la agenda alemana para el desarrollo de una política uniforme para la conducción autónoma y conectada. Entre otras medidas, se añadió al BAST un sexto nivel de automatización denominado *autonomes Fahren/fahrerlosen*, que puede traducirse como “conducción autónoma/vehículo sin conductor”. En este nivel, el sistema asume el control absoluto del vehículo desde su punto de

partida hasta su destino, sin necesidad de supervisión ni intervención humana, ya que «*alle im Fahrzeug befindlichen Personen sind in diesem Fall Passagiere*», es decir, todas las personas a bordo de un vehículo plenamente autónomo son considerados pasajeros (*ver Tabla 1 al final del capítulo*).

En 2017 Alemania se convertía en el primer Estado europeo en introducir en su Ley de tráfico (Straßenverkehrsgesetz, desde ahora, StVG) una referencia a la conducción automatizada.<sup>32</sup> El texto aprovecha la interpretación del IWG-AD sobre los sistemas de conducción automatizada para modificar la StVG, pero respetando los límites de la C.Viena, de modo que se permite la circulación de vehículos equipados con sistemas de conducción automatizada siempre y cuando puedan desactivarse y haya un conductor de respaldo capaz de asumir el control del vehículo en cualquier momento.

Tuvieron que modificarse algunas secciones de la StVG y añadirse otras nuevas, resultando que su nueva redacción define y permite -en palabras de la StVG, que a continuación matizaremos-: la circulación de vehículos a motor altamente automatizados y completamente automatizados (§1(a)), delimita los derechos y obligaciones de los conductores durante el uso de los modos autónomos (§1(a) y (b)), dicta ciertas normas de control y evaluación por parte de los poderes públicos de esta tecnología (§6 y §63(a)), duplica los montos máximos relativos a la reparación de daños

---

<sup>32</sup> Publicado en el Diario Oficial alemán (Bundesgesetzblatt, BGBl) de 16 de Junio de 2017: Straßenverkehrsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 5. März 2003 (BGBl. I S. 310, 919), das zuletzt durch Artikel 8 des Gesetzes vom 20. Juni 2017 (BGBl. I S. 2421) geändert worden ist.

(§12) e incorpora un apartado sobre el almacenamiento y gestión de los datos que los vehículos deben recoger (§63(a)).

La §1(a) StVG<sup>33</sup> autoriza la utilización de vehículos con una alta o completa automatización de las funciones de la conducción, siempre que se haga observando el uso para el que está previsto el vehículo y se tenga el cuidado necesario en función de su grado de automatización. Pero la segunda parte de la §1(a) presenta un gran problema en lo que se refiere a la identificación del grado de automatización, y es que a la hora de dar una definición técnica de lo que se considera alta y plena automatización lo hace listando de manera combinada las características de ambos conceptos, y no es posible saber cuándo un vehículo será altamente automatizado y cuando plenamente automatizado.

Así, a efectos de la StVG se entiende que son vehículos alta o totalmente automatizados aquellos sistemas que: cuando la función autónoma está activada, pueden controlar el vehículo tanto longitudinal como lateralmente, y pueden cumplir con las normas y regulaciones de tráfico estando en modo autónomo; permiten al conductor humano anular o desactivar el modo autónomo de manera manual en cualquier momento; son capaces de identificar situaciones en las que es necesario que el conductor humano asuma el control manual del vehículo y devolvérselo bajo determinadas circunstancias, indicándoselo de un modo perceptible y con tiempo suficiente para que el conductor pueda reaccionar; son

---

<sup>33</sup> §1(a) StVG: «(1) Der Betrieb eines Kraftfahrzeugs mittels hochoderl vollautomatisierter Fahrfunktion ist zulässig, wenn die Funktion bestimmungsgemäß verwendet wird».

vehículos que indican que, aun contraviniendo las indicaciones del sistema, el conductor está forzando el uso del modo autónomo.<sup>34</sup>

Si leemos con atención los requisitos para que el vehículo sea considerado alta o totalmente automatizado vemos que siempre es necesario mantener a una persona implicada en la conducción (*human into the loop*), lo que significa que el estándar de referencia que ha cristalizado en el StVG es el BAST, y no el eJ3016. Esto es así porque, según la clasificación de la SAE, un vehículo totalmente automatizado (nivel 5) no se encuentra limitado por su ODD y puede realizar todas las tareas de la conducción por sí mismo, de manera que nunca requeriría al conductor de respaldo que asumiera el control manual. Tal y como se muestra en la *tabla 1* (al final del capítulo), aquello que el BAST denomina alta y totalmente automatizado (*Hoch-automatisiert, Voll-automatisiert*) se corresponde con el nivel 4 SAE.

El hecho de que los vehículos sean de nivel 4 SAE obliga a mantener a una persona a bordo capacitada para conducir y vinculada a la conducción, respetando así el art. 8 C.Viena, y para asegurar que no se contraviene el

---

<sup>34</sup> §1(a) StVG: «(2) Kraftfahrzeuge mit hoch- oder vollautomatisierter Fahrfunktion im Sinne dieses Gesetzes sind solche, die über eine technische Ausrüstung verfügen, 1. die zur Bewältigung der Fahraufgabe – einschließlich Längs- und Querführung – das jeweilige Kraftfahrzeug nach Aktivierung steuern (Fahrzeugsteuerung) kann, 2. Die in der Lage ist, während der hoch- oder voll-automatisierten Fahrzeugsteuerung den an die Fahrzeugführung gerichteten Verkehrsvorschriften zu entsprechen, 3. die jederzeit durch den Fahrzeugführer manuell übersteuerbar oder deaktivierbar ist, 4. die die Erforderlichkeit der eigenhändigen Fahrzeugsteuerung durch den Fahrzeugführer erkennen kann, 5. die dem Fahrzeugführer das Erfordernis der eigenhändigen Fahrzeugsteuerung mit ausreichender Zeitreserve vor der Abgabe der Fahrzeugsteuerung an den Fahrzeugführer optisch, akustisch, taktil oder sonst wahrnehmbar anzeigen kann und 6. die auf eine der Systembeschreibung zuwiderlaufende Verwendung hinweist».

art. 1(v) C.Viena sobre el concepto de conductor, la StVG apunta que la persona que activa las funciones de conducción automatizadas con la intención de trasladar la tarea de la conducción al vehículo y no tener que realizarlas ella misma es también considerada conductor (§1(a).4).<sup>35</sup> Esto se refuerza con la §1(b) StVG, sobre derechos y obligaciones de los conductores que emplean esta tecnología:<sup>36</sup> se autoriza al conductor a transferir la tarea de la conducción, si bien deberá estar en todo momento disponible para asumir el control del vehículo cuando la situación lo requiera o cuando el sistema se lo indique.

La §63(a) StVG establece la obligatoriedad de que determinados datos, como la posición y hora en que se encuentra el vehículo en cada momento, si está siendo controlado por un conductor humano o si circula en modo autónomo, así como el comportamiento del conductor frente a los avisos del vehículo, sean almacenados (no se especifica si físicamente en el vehículo o en la nube) para facilitar la investigación de accidentes y

---

<sup>35</sup> §1(a) StVG: «(4) Fahrzeugführer ist auch derjenige, der eine hoch- oder vollautomatisierte Fahrfunktion im Sinne des Absatzes 2 aktiviert und zur Fahrzeugsteuerung verwendet, auch wenn e rim Rahmen der estimmungsgemäß Verwendung dieser Funktion das Fahrzeug nicht eigenhändig steuert».

<sup>36</sup> §1(b) StVG: «(1) Der Fahrzeugführer darf sich während der Fahrzeugführung mittels hoch- oder vollautomatisierter Fahrfunktionen gemäß § 1a vom Verkehrsgeschehen und der Fahrzeugsteuerung abwenden; dabei muss er derart wahrnehmungsbereit bleiben, dass er seiner Pflicht nach Absatz 2 jederzeit nachkommen kann. (2) Der Fahrzeugführer ist verpflichtet, die Fahrzeugsteuerung unverzüglich wieder zu übernehmen, 1. Wenn das hoch- oder vollautomatisierte System ihn dazu auffordert oder 2. Wenn er erkennt oder auf Grund offensichtlicher Umstände erkennen muss, dass die Voraussetzungen für eine bestimmungsgemäße Verwendung der hoch- oder vollautomatisierten Fahrfunktionen nicht mehr vorliegen».

puestos al servicio de la autoridad.<sup>37</sup> El requisito de las cajas negras se estudiará en el (Cap. IV, ap. 7.3), pero valga decir que aunque la StVG fue promulgada después de la entrada en vigor del Reglamento 2016/679 General de Protección de Datos (RGPD, desde ahora), el avance de los estudios en materia de privacidad podrían determinar que las previsiones del Gobierno alemán no serían del todo conformes con la normativa de protección de datos.

Finalmente, la StVG afronta el obstáculo administrativo que supone autorizar la presencia en las vías de vehículos no certificados ni para su comercialización ni para su circulación. La Directiva 2007/46/CE establece el marco armonizado para los requisitos técnicos generales y las disposiciones administrativas para la homologación de todos los vehículos nuevos diseñados y fabricados para circular por carreteras, así como para sus componentes y unidades técnicas diseñadas y fabricadas para dichos vehículos, por lo que en principio la StVG no sería título suficiente para legitimar la presencia de los vehículos alta y totalmente automatizados en las vías alemanas si éstos no cumplen con la D. 2007/46/CE. Pero el art. 20 de la misma establece una exención para nuevas tecnologías o nuevos conceptos, de manera que, previo estudio, la Comisión Europea puede autorizar a los Estados miembros a que concedan a un fabricante una homologación tipo CE para un sistema o componente nuevo que

---

<sup>37</sup>§63(a)StVG:«(1)Kraftfahrzeuge gemäß §1a speichern die durch ein satellitennavigationssystem ermittelten Positions- und Zeitangaben, wenn ein Wechsel der Fahrzeugsteuerung zwischen Fahrzeugführer und dem hoch- oder vollautomatisierten System erfolgt. Eine derartige Speicherung erfolgt auch, wenn der Fahrzeugführer durch das System aufgefordert wird, die Fahrzeugsteuerung zu übernehmen oder eine technische Störung des Systems auftritt. (2) Die gemäß Absatz 1 gespeicherten Daten dürfen den nach Landesrecht für die Ahndung von Verkehrsverstößen zuständigen Behörden auf deren Verlangen übermittelt werden. (...)».

incorpore tecnologías incompatibles con las previstas en la Directiva. Mientras se resuelve la autorización de la Comisión, los Estados pueden conceder al fabricante homologaciones provisionales para el tipo de vehículo para el que se solicita, pero válidas únicamente en el territorio del Estado y por el periodo de un año.

Debido a la inexistencia de homologaciones tipo CE para la fabricación y venta de vehículos altamente o plenamente automatizados, su circulación no es posible aunque el StVG ya haya abordado su regulación y autorizado su presencia en las vías, y es por eso que la §1(a).3 StVG somete la autorización para circular de estos vehículos a la pendencia de una homologación provisional de las previstas en el art. 20 D. 2007/46/CE.<sup>38</sup> Ahora bien, la exención mencionada sólo aplica «*a un tipo de sistema, componente o unidad técnica independiente*», por lo que habría que pedir una homologación provisional básica exclusivamente para el sistema de conducción automatizada y no para todo el vehículo, ya que la autorización general sólo puede ser concedida en bloque mediante una homologación CE, pero quedarían fuera de este régimen especial los vehículos ya comercializados que tienen tecnología de automatización o capacidad para albergar tecnología de automatización, que por no tratarse

---

<sup>38</sup> §1(a) StVG: «(3) Die vorstehenden Absätze sind nur auf solche Fahrzeuge anzuwenden, die nach § 1 Absatz 1 zugelassen sind, den in Absatz 2 Satz 1 enthaltenen Vorgaben entsprechen und deren hoch- oder vollautomatisierte Fahrfunktionen: 1. in internationalen, im Geltungsbereich dieses Gesetzes anzuwendenden Vorschriften beschrieben sind und diesen entsprechen oder, 2. eine Typgenehmigung gemäß Artikel 20 der Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. September 2007 zur Schaffung eines Rahmens für die Genehmigung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern sowie von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge (Rahmenrichtlinie) (ABl. L 263 vom 9.10.2007, S. 1) erteilt bekommen haben».

de nuevos vehículos, se sujetan a la legislación existente antes de la modificación del StVG de 2017.

### 5.1.2. Reino Unido\*

En 2015, el Reino Unido abría la puerta a la circulación en pruebas de vehículos automatizados, pero para ello no promulgó ninguna norma. Esto se debió a que el Departamento de tráfico británico (Department for Transport, DfT) consideraba que las exenciones que contenía la normativa nacional de circulación, con base en la cual determinados vehículos especiales podían circular sin cumplir con el Código de circulación (Road Traffic Act 1988, RTA), eran suficientes para permitir el testeo de vehículos autónomos sin necesidad de tener que enmendar la Ley.<sup>39</sup>

---

\* El Reino Unido abandonó la Unión Europea el 31 de enero de 2020, pero en virtud del art. 126 del Acuerdo sobre la retirada del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte de la Unión Europea y de la Comunidad Europea de la Energía Atómica (2019/C 384/I/01), se establece un periodo transitorio que comenzó el 1 de febrero de 2020 y concluirá el 31 de diciembre del mismo año. Durante ese tiempo, el Reino Unido sigue formando parte efectiva de la Unión Europea, lo que significa que sigue obligado por el Derecho de la Unión y por las resoluciones del TJUE durante al menos los once meses que restan de 2020. Este apartado se encuentra actualizado a fecha de 15 de mayo de 2020, de modo que la información aquí expuesta se hace considerando a Reino Unido un Estado miembro, sin perjuicio del efecto que puedan tener futuras negociaciones *post-Brexit*.

<sup>39</sup> The pathway to driverless cars: a detailed review of regulations for automated vehicle technologies, (DfT (2), 2015, 128): «19.5. *The main conclusion is that our legal and regulatory framework is not barrier to the testing of highly automated vehicles on public roads. Real-world testing of automated technologies is possible in the UK today, providing a test driver is present*

El DfT se limitó a publicar una serie de documentos titulada *The Pathway to driverless cars* (TPDC) <sup>40</sup> dirigida a informar y a facilitar el trabajo de quienes se sumasen al reto de fabricar y probar vehículos autónomos en vías abiertas al tráfico. A su manera, el DfT elaboró un estándar de niveles de automatización con sólo dos estadios: alta automatización (*high automation*)<sup>41</sup> y plena automatización (*full automation*).<sup>42</sup>

### ***High automation***

El vehículo realiza las tareas de la conducción, pero bajo determinadas circunstancias de tráfico, estado o tipo de la vía o

---

*and takes responsibility for the safe operation of the vehicle; and that the vehicle can be used compatibly with road traffic law».*

<sup>40</sup> El elenco de la serie TPDC está disponible en su página web [19], (última consulta realizada el 1 de marzo de 2020).

<sup>41</sup> (DfT, 2015, 17) (DfT, 2015 (2), 20): «*This means a vehicle in which a driver is required to be present and may need to take manual control for some parts of the journey. Under certain traffic, road or weather conditions, the vehicle's automation systems may request the driver to take control. Early highly automated vehicles may only offer an automated mode under certain very specific driving conditions such as highway cruising or in low speed conditions. As the technology develops, the vehicle will be able to undertake driving duties autonomously for a greater and greater proportion of the time*».

<sup>42</sup> (DfT, 2015, 18) (DfT, 2015 (2), 20): «*This means a vehicle in which a driver is not necessary. The vehicle is designed to be capable of safely completing journeys without the need for a driver in all normally encountered traffic, road and weather conditions. This can be seen as the most advanced form of such technology. Occupants of fully automated vehicles will be able to engage in tasks other than driving for the entire journey. Fully automated vehicles may still offer a full set of controls to allow a driver to resume manual control if they so wish, but this would be entirely optional*».

condiciones climatológicas, el sistema del vehículo requerirá al conductor a bordo que retome el control manual de la conducción.

### ***Full automation***

El vehículo es capaz de realizar todas las tareas de la conducción, sin que sea necesaria si quiera la presencia de un conductor. Los ocupantes del vehículo pueden realizar otras tareas que no estén relacionadas con la conducción durante el tiempo que dure el desplazamiento. Los vehículos de automatización plena pueden estar diseñados de modo que se permita al ocupante, voluntariamente, tomar el control manual del mismo.

En aquel momento el Reino Unido sólo formaba parte de la C.Ginebra, pero en la planificación de sus políticas comenzó a anticipar el debate sobre qué debería considerarse conducir, hasta el punto de que incluso llegó a dudar sobre el contenido que tendría el término conductor (*driver*),<sup>43</sup> sin llegar a aclarar quién asumiría este papel, si el conductor de respaldo o, de algún modo, el propio sistema de conducción.

---

<sup>43</sup> (DfT, 2015, 18) (DfT, 2015 (2), 22): «*For the purposes of this review we will use the following definitions: Once highly and fully automated vehicles come to market, the term 'driver' will become less clearly defined. Highly automated vehicles will allow a person who is seated at the manual controls of the vehicle to completely disengage from the task of driving for certain periods of the journey. Nevertheless the expectation is that the person seated in this position will continue to be commonly referred to as the 'driver', even if the vehicle is in an automated mode*».

En 2018, el Reino Unido ratificó la C. Viena –ya enmendada- y promulgó la Ley con la que regula la conducción automatizada: la Automated And Electric Vehicles Act 2018 (en adelante, AEVA).

La AEVA se divide en tres partes: parte 1, sobre vehículos automatizados y responsabilidad del asegurador; parte 2, sobre vehículos eléctricos y puntos de recarga; parte 3, sobre cuestiones generales, siendo la primera la que aquí interesa.

A su vez, la parte 1 está dividida en 8 secciones (*section(s)*, en adelante *sect.*), y comienza con un requerimiento a la Secretary of State para que elabore y mantenga una lista de aquellos vehículos a motor que estén diseñados o adaptados para ser capaces, al menos en algunas circunstancias o situaciones, de conducirse a sí mismos de un modo seguro (*sect. 1*).<sup>44</sup> Para saber qué debe entenderse por un vehículo que se conduce a sí mismo hay que dirigirse a la *sect. 8*, que aclara que es aquel que puede operar de modo que no necesita ser controlado ni monitorizado por un individuo.<sup>45</sup> Aquí parece haber una contradicción, pues mientras se pide a la Secretary of State que elabore un listado de vehículos de niveles 4 y 5 (porque pueden conducirse a sí mismos –*full automation*- o hacerlo al

---

<sup>44</sup> *Sect. 1(1) AEVA: «The Secretary of State must prepare, and keep up to date, a list of all motor vehicles that: (a) are in the Secretary of State’s opinion designed or adapted to be capable, in at least some circumstances or situations, of safely driving themselves, and (b) may lawfully be used when driving themselves, in at least some circumstances or situations, on roads or other public places in Great Britain».*

<sup>45</sup> *Sect. 8(1) AEVA: «For the purposes of this Part: (a) a vehicle is “driving itself” if it is operating in a mode in which it is not being controlled, and does not need to be monitored, by an individual».*

menos en determinados supuestos *-high automation-*) después se define el vehículo automatizado como aquel que no precisa de supervisión cuando se conduce a sí mismo *-de nuevo, full automation-*.

No obstante, y por el motivo que se expondrá cuando se trate la Sect. 3(2) AEVA, hay que considerar que en el ámbito de aplicación de la Ley entran tanto los vehículos de nivel 4 como los de nivel 5.

Del mismo modo que en Alemania el BMVI decidió respetar y respaldar el BASt, creado y utilizado durante los trabajos preparatorios, la AEVA es coherente con la línea que marcó el DfT y opta por no utilizar ninguna clasificación de niveles de automatización, aunque con ello ha empobrecido el texto de la Ley en comparación con la serie TPDC, en los que al menos se definían con cierto detalle los estados *high automation* y *full automation*.

Sobre esta premisa, la sect. 2 AEVA pasa a ocuparse de la responsabilidad por daños ocasionados por un vehículo capaz de conducirse a sí mismo, y lo hace identificando a dos sujetos responsables diferentes en función de las circunstancias. Por un lado, si el accidente es causado por un vehículo que (a) circula en modo autónomo por una carretera u otro lugar público de Gran Bretaña, (b) el vehículo se encuentra asegurado, y (c) la persona asegurada o cualquier otra persona sufre un daño a consecuencia del accidente, se considerará responsable, y por tanto obligado a reparar los daños, a la entidad aseguradora (*insurer*).

En caso de que el accidente sea provocado por un vehículo que (a) circula en modo autónomo, (b) alguna persona resulte herida, (c) el vehículo no se

encuentre asegurado al momento del accidente y (d) tampoco le resulte de aplicación ninguna de las exenciones a la obligación de contratar un seguro de responsabilidad civil automovilística de las prevista en la RTA (vehículos de servicios públicos o al servicio de la Corona), será responsable de los daños el propietario del vehículo (*owner*).<sup>46</sup>

Ahora bien, la sect. 5 AEVA reconoce al *insurer* y al *owner* una acción de repetición del pago de la indemnización contra aquel que también pueda ser considerado responsable de los daños.<sup>47</sup> No se especifica quiénes pueden ser estos otros responsables contra los que el propietario y la compañía de seguros tienen una acción directa, pero se puede presumir que son, al menos, dos: aquel que va al mando de un vehículo automatizado propiedad de otro, y el fabricante del vehículo automatizado.

---

<sup>46</sup> Sect. 2 AEVA: « (1) *Where (a) an accident is caused by an automated vehicle when driving itself on a road or other public place in Great Britain, (b) the vehicle is insured at the time of the accident, and (c) an insured person or any other person suffers damage as a result of the accident, the insurer is liable for that damage. (2) Where (a) an accident is caused by an automated vehicle when driving itself on a road or other public place in Great Britain, (b) the vehicle is not insured at the time of the accident, (c) section 143 of the Road Traffic Act 1988 (users of motor vehicles to be insured or secured against third-party risks) does not apply to the vehicle at that time (i) because of section 144(2) of that Act (exemption for public bodies etc), or (ii) because the vehicle is in the public service of the Crown, and (d) a person suffers damage as a result of the accident, the owner of the vehicle is liable for that damage*».

<sup>47</sup> Sect. 5 AEVA: «*Right of insurer etc to claim against person responsible for accident (...) (b) the amount of the insurer's or vehicle owner's liability to the injured party in respect of the accident (including any liability not imposed by section 2) is settled, any other person liable to the injured party in respect of the accident is under the same liability to the insurer or vehicle owner*».

Al primer supuesto se llega a través de la interpretación de la sect. 3(2) AEVA: la entidad aseguradora o el propietario del vehículo no serán responsables si la persona a cargo del vehículo en el momento del accidente permitió que el vehículo se condujese a sí mismo en circunstancias en las que no debió hacerlo.<sup>48</sup> No se aclaran cuáles son esas circunstancias –de las que nos encargaremos ahora-, pero se entiende que esta exención de responsabilidad del *owner* y del *insurer* sólo opera cuando el conductor de respaldo es negligente y el propietario del vehículo y el conductor de respaldo no coinciden en la misma persona cuando acontece el siniestro.

Al segundo supuesto se llega por deducción. La acción directa contra “los otros responsables” puede suponer una réplica del régimen de responsabilidad que en el marco de la normativa sobre productos defectuosos se aplica a los vehículos convencionales. En la práctica, el conductor o el asegurador pueden repetir la acción de indemnización contra el fabricante de un vehículo si pueden probar que la causa del accidente fue un defecto en la construcción o diseño del vehículo. Al otorgar a la víctima una acción directa contra los responsables objetivos (propietario/asegurador), que luego podrán repetir contra el fabricante, se evita a la víctima el tener que esperar a que se dirima si el responsable de la causa del accidente es el fabricante o es otro sujeto.

La referencia a las situaciones en que sea apropiado activar el sistema autónomo nos lleva de nuevo al ámbito de aplicación de la AEVA, que nos

---

<sup>48</sup> Sect. 3(2) AEVA: «*The insurer or owner of an automated vehicle is not liable under section 2 to the person in charge of the vehicle where the accident that it caused was wholly due to the person's negligence in allowing the vehicle to begin driving itself when it was not appropriate to do so*».

permite reafirmar que en su ámbito de aplicación tienen cabida los vehículos de niveles 4 y 5: si se prevé la posibilidad de exculpar a los responsables objetivos porque un tercero usa el modo autónomo cuando no era conveniente hacerlo, significa que hay determinadas situaciones en las que el vehículo no puede conducirse a sí mismo. Cuándo es o no conveniente se entiende que es una información que el fabricante del vehículo debe poner a disposición del usuario. Esta información no sólo sería suministrada a través de un formato de manual de instrucciones, sino que también vendría señalada por las alertas del vehículo que indican al conductor que debe recuperar la conducción manual.

Llegados a este punto, se ha de anotar que la AEVA no hace recaer ninguna responsabilidad sobre el conductor/operador del vehículo, sino que toda la responsabilidad descarga sobre el propietario o el asegurador, si bien puede ser una persona distinta tanto de quien tiene la propiedad del vehículo como de quien es tomador del seguro la que opere el vehículo en el momento del siniestro.

La sect. 4 AEVA exige la existencia de un SOA para poder circular con un vehículo automatizado, pero permite limitar las coberturas del seguro cuando el accidente se deba a una alteración del *software* llevada a cabo por el asegurado o con su conocimiento, o cuando el accidente se deba a un fallo en la actualización de *software* que resulte crítica para la seguridad y se produzca con conocimiento del asegurado, o lo hubiera debido conocer razonablemente.<sup>49</sup> De nuevo la Ley hace que se planteen una serie

---

<sup>49</sup> Sect. 4(1) AEVA: «(1) *An insurance policy in respect of an automated vehicle may exclude or limit the insurer's liability under section 2 for damage suffered by an insured person arising from an accident occurring as a direct result of (a) software alterations made by the insured person, or with the insured person's knowledge, that are prohibited under the policy, or (b) a failure to install*

de preguntas a las que no da respuesta, entre ellas, cómo sabrá el usuario que la actualización que ha fallado es crítica para la seguridad.

Las inconsistencias en la AEVA continúan incluso hasta en el ámbito territorial al que se aplica. La sect. 1 AEVA matiza que sólo quedarán protegidas las personas que sufran daño por un vehículo automatizado en las carreteras de Gran Bretaña y otros espacios públicos, y la sect. 8(2) aclara que carretera (*road*) tiene aquí el mismo sentido que el que se le da en la RTA. La referencia no es insustancial: la sect. 192 RTA señala que por carretera se entienden tanto las autovías como los puentes y las carreteras a las que el público tenga acceso. Esta redacción debió haber sido modificada hace tiempo, cuando el Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJUE) sentó jurisprudencia con la (STJUE Asunto Vnuk, C-162/13) (ver Cap. III, ap. 2), momento a partir del cual se considera que el SOA tiene efectos tanto en terrenos públicos como privados.

La falta de referencia de la RTA a las carreteras privadas sigue sin corregirse, incluso después de que la armonía entre la RTA y la D. 2009/103/CE, en especial tras el Asunto Vnuk, ya ha sido puesta en entredicho en 2017 por la *England and Wales High Court*, que terminó declarando que el alcance del seguro obligatorio debía ampliarse también a las carreteras privadas (EWHC 2725/2017).

---

*safety-critical software updates that the insured person knows, or ought reasonably to know, are safety-critical».*

### 5.1.3. España

Antes de acometer el estudio de España, conviene aclarar una cuestión: de entre los cinco Estados europeos que se analizan en este capítulo, España es el único que no forma parte de la C.Viena.

Aunque fue uno de los Estados firmantes originarios en 1968, España nunca ha ratificado el texto, y por tanto no se encuentra vinculado a él, ni directamente ni a través de los Acuerdos Europeos complementarios, que sólo atañen a los Estados parte de la Convención y no a los Estados miembro de la Unión Europea. A pesar de ello, la Exposición de Motivos del Real Decreto 13/1992, por el que se aprobaba el Reglamento general de circulación de España, declaraba incorporar al ordenamiento español «*las reglas de la Convención de la Circulación Vial, abierta a la firma en Viena el 8 de noviembre de 1968 y las del Acuerdo Europeo, complementario de dicha Convención, abierto a la firma en Ginebra el 1 de mayo de 1971 y acomodan la interpretación de los símbolos de señalización a los modelos establecidos por la Convención sobre señalización vial de Viena, el Acuerdo Europeo complementario de dicha Convención, abierto a la firma en Ginebra, de idénticas fechas y el Protocolo Adicional sobre marcas viarias, abierto también a la firma en Ginebra el 1 de marzo de 1973*», pero al tratarse de una incorporación voluntaria, hecha por fuera de los cauces previstos en el Derecho de los Tratados, España puede dejar de seguir los dictados de la C.Viena en cualquier momento.

Si bien España no forma parte de la C.Viena, sí es parte de la C.Ginebra sobre circulación de 1949 (introducida *ut supra*, Cap. II, ap. 2). Ambas Convenciones se expresan en términos muy similares, por lo que en su momento la adopción de uno u otro no tenía mayor repercusión para los Estados, pero las enmiendas de 2014 a la C.Viena han hecho que los textos

sean ahora incompatibles entre sí, ya que uno contempla los sistemas de automatización y el otro no.

Al igual que hacía la C.Viena antes de las enmiendas de 2014, la C.Ginebra define al conductor como la persona que conduce el vehículo (art. 4 C.Ginebra),<sup>50</sup> mientras que en los arts. 8 y 10 C.Ginebra exige la presencia de un conductor en el vehículo, que deberá poder controlarlo en todo momento.<sup>51</sup>

El impulso para modificar las dos Convenciones y adecuarlas al uso de los ADAS se produjo de manera conjunta, pero en el caso de la C.Ginebra no se alcanzó el *quorum* necesario de dos tercios para aprobar las enmiendas. Curiosamente, la C.Ginebra cuenta con más Estados parte que la C.Viena (*vid.* [10] y [11]), pero quienes estaban integrados en ambas Convenciones sólo necesitaron aprobar las enmiendas de la C.Viena, ya que el Derecho de los Tratados hace prevalecer el Convenio posterior sobre el anterior cuando versan sobre la misma materia, aunque no se haya previsto expresamente la derogación del más antiguo.

---

<sup>50</sup> Art. 4 C.Ginebra: «La palabra “conductor” significa toda persona que conduzca un vehículo (inclusive bicicletas) o guíe animales de tiro, carga o silla o rebaños por una carretera, o que tenga a su cargo el control efectivo de los mismos».

<sup>51</sup> Art. 8 C.Ginebra: «1. Todo vehículo o combinación de vehículos enganchados deberán llevar un conductor. (...) 5. Los conductores deberán estar en todo momento en situación de controlar su vehículo o guiar a sus animales». Art. 10 C.Ginebra: «Todo conductor de vehículos deberá tener constantemente el control de su velocidad y conducir de una manera razonable y prudente. Deberá disminuir su velocidad o detenerse siempre que las circunstancias lo exijan, especialmente cuando no existan buenas condiciones de visibilidad».

Si la C.Viena no se hubiese modificado, y se hubiese optado por una medida transversal que alcanzase a todos los Estados, no se plantearía ningún problema, ya que la conducción automatizada tenía cabida por medio de la interpretación hermeneútica que hemos expuesto (el control del vehículo se puede ejercer mediante su supervisión y eventual intervención), pero desde el momento en que se aprobó la enmienda del art. 8 C.Viena se crearon dos regímenes claramente diferenciados: uno, el que aplica a los Estados parte de ambas Convenciones (como Italia, Francia o Portugal) y a los que sólo ratificaron la C.Viena (como Alemania o Croacia), y el otro, que aplica sólo a los Estados parte de la C.Ginebra (España, Canadá, Japón, China o Estados Unidos, entre otros).

No obstante, ante la particular situación en que la no aprobación de enmiendas ha dejado a las principales potencias tecnológicas e industriales, de la lectura de los informes de sesiones del WP.1 [20] se desprende que ninguno de los Estados parte de la C.Viena está poniendo cortapisas a los Estados parte de la C.Ginebra, facilitando que puedan desarrollar su propia normativa en conducción automatizada mediante una interpretación laxa de lo que significa tener el control de un vehículo, si bien todos ellos están trabajando en encontrar una solución a esta desigualdad incidentalmente creada.

Ante esta situación, a finales del año 2015 la DGT abordó la cuestión de la conducción automatizada mediante de la Instrucción 15/V-113. A través de ella se fijaban las condiciones necesarias que debía reunir un vehículo automatizado para realizar pruebas de circulación en vías abiertas al tráfico.

El documento es extenso en cuanto a requisitos técnicos (cuarenta y nueve páginas) pero parco en conceptos, ya que sólo incluye las definiciones de autónomo,<sup>52</sup> modo autónomo<sup>53</sup> y modo convencional.<sup>54</sup> Por vehículo autónomo se entiende aquel vehículo con capacidad motriz equipado con tecnología que permita su conducción sin requerir la intervención o la supervisión de un conductor de respaldo, tanto si dicha tecnología autónoma está activada o desactivada. El uso de la expresión “vehículo con capacidad motriz” en lugar de “vehículo a motor” es muy particular, ya que la capacidad motriz es la capacidad para generar movimiento, pero ello no exige necesariamente la presencia de un motor, que es la máquina que produce el movimiento a expensas de otra fuente de energía. De la lectura de la Instrucción 15/V-113 no es posible deducir el por qué de estos términos, especialmente cuando el resto del documento está orientado a permitir el uso de lo que se categoriza como vehículos a motor en el Real Decreto Legislativo 6/2015, por el que se aprueba el texto

---

<sup>52</sup> Instrucción 15/V-113: «Vehículo autónomo: Todo vehículo con capacidad motriz equipado con tecnología que permita su manejo o conducción sin precisar la forma activa de control o supervisión de un conductor, tanto si dicha tecnología autónoma estuviera activada o desactivada, de forma permanente o temporal. A estos efectos, no tendrá consideración de tecnología autónoma aquellos sistemas de seguridad activa o de ayuda a la conducción incluida como equipamiento de los vehículos que para su manejo o conducción sí requieran necesariamente control o supervisión humana activa. Son objeto de esta instrucción aquellos vehículos que incorporan tecnología con funciones asociadas a los niveles automatización 3, 4 y 5 recogidos en la tabla I».

<sup>53</sup> Instrucción 15/V-113: «Modo autónomo: modalidad de conducción consistente en el manejo o conducción del vehículo autónomo sin el control activo de un conductor cuando su tecnología autónoma está activada».

<sup>54</sup> Instrucción 15/V-113: «Modo convencional: modalidad de conducción de un vehículo autónomo en la que la tecnología autónoma está desactivada y su conducción o manejo debe efectuarse mediante el control activo de un conductor».

refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículo a Motor y Seguridad Vial (L.Traf, en adelante), que define el vehículo a motor como *«vehículo que está dotado de un motor para su propulsión»*, salvo los ciclomotores, todos aquellos vehículos que se desplazan por vías o carriles y los vehículos para personas de movilidad reducida (Anexo I, ap. 12 L.Traf).

Por previsión expresa, son objeto de la Instrucción 15/V-113 los vehículos de niveles 3, 4 y 5 SAE, quedando excluidos de la definición de tecnología autónoma los ADAS. La DGT utiliza una clasificación de niveles de automatización que coincide plenamente con el eJ3016 (*ver Tabla 1 al final al final del capítulo*).

La circulación en pruebas de un vehículo automatizado se hace depender de una serie de cuestiones administrativas, de entre las que destaca el hecho de que el vehículo cuente con un seguro de responsabilidad civil por los daños que se puedan causar a las personas y en los bienes, con los mismos límites que los previstos para el SOA, y que el vehículo se encuentre matriculado, o en su defecto, que cuente con la autorización administrativa temporal prevista en el art. 44 del Reglamento General de Vehículos (RGV, desde ahora).

De una primera lectura, el seguro de responsabilidad civil al que se refiere no parece ser el mismo seguro obligatorio que rige para los vehículos convencionales. Literalmente, la Instrucción 15/V-113 indica: *«El propietario del vehículo automatizado o cualquier persona que tenga interés en su aseguramiento estará obligado a suscribir y mantener en vigor un contrato de seguro que cubra hasta la cuantía de los límites del aseguramiento obligatorio de*

*vehículos a motor (...)*». Es decir, que el vehículo automatizado en pruebas necesita de un seguro de responsabilidad civil que ofrezca las mismas coberturas económicas que el SOA, pero sin ser un SOA. La segunda parte del condicionado de la Instrucción 15/V-113 añade « (...) *así como la responsabilidad civil derivada de los posibles daños causados en las personas o los bienes con motivo de la circulación durante la realización de las pruebas en vías abiertas al tráfico en general*». No se especifica qué tipo de seguro debe ser el primero al que se refiere, sino sólo que debe alcanzar los límites del SOA. Si se tratase de un seguro voluntario de responsabilidad civil automovilístico no habría sido necesario indicar que también debe estar cubierta la responsabilidad civil derivada de los daños personales y materiales, por lo que podemos entender que, o bien se refiere a dos seguros de daños con coberturas diferentes, o bien la redacción es reiterativa y aporta más problemas que soluciones.

La exigencia de la matriculación tiene su origen en el art. 25 RGV, que exige que todo vehículo que vaya a ponerse en circulación cuente con una matrícula y *«lleven las placas de matrícula con los caracteres que se les asigne»*, si bien el art. 42 RGV apunta la posibilidad de obtener permisos temporales de circulación, para vehículos sin matricular, *«que autoricen la circulación de vehículos para la relación de pruebas, ensayos, investigación, exhibiciones o para su transporte (...)*» en las condiciones fijadas por el art. 44 RGV, que permite otorgar a *«fabricantes, sus representantes legales, carroceros, importadores, vendedores o distribuidores de vehículos de motor, ciclomotores, remolques o semirremolques, con establecimiento abierto en España para cualquiera de estas actividades, así como los laboratorios oficiales (...)* permisos temporales que habilitarán a sus vehículos no matriculados en España para transitar por el territorio nacional, siempre que se trate de realizar transportes, pruebas o ensayos de investigación o exhibiciones con personal técnico o con

*terceras personas interesadas en su adquisición».* Además, el art. 47 RGV para pruebas o ensayos de investigación extraordinarios que vayan a realizar fabricantes, carroceros o laboratorios oficiales podrán, con dicha autorización, circular por autovías, autopistas y otras vías públicas distintas de las vías urbanas, travesías o tramos con señalización específicas de límite de velocidad, *«llevando en el vehículo carga de cualquier tipo y los demás dispositivos o personas necesarios para la realización de ensayos».*

Cabría preguntarse, ya que el art. 42 RGV y siguientes permiten la circulación de vehículos con condiciones tan particulares de experimentación que no cumplen con los requisitos oficiales técnicos que reclama el art. 25 RGV, qué sentido tuvo publicar la Instrucción 15/V-113 en España para autorizar expresamente la circulación en pruebas de vehículos automatizados. La respuesta la encontramos en la propia Instrucción, que en su motivación afirma, sin mucho detalle, que el progreso tecnológico ha trascendido la regulación actual, y por ello se requería regular la concesión de licencias administrativas para vehículos dotados con sistemas de automatización.

Lo reseñable de la Instrucción 15/V-113 no viene dado tanto por su escaso contenido normativo como por su contexto: la DGT autorizó la experimentación con vehículos de nivel 3, 4 y 5 en un momento en que Alemania y Reino Unido cercaban el ámbito de sus normas a la automatización de nivel 4 y 5.

El salto tecnológico que hay entre los niveles 3 y 4 es inconmensurable en comparación con el que hay entre los niveles 2 y 3. Si se piensa con cierto pragmatismo, carece de sentido promocionar los ensayos de vehículos de

nivel 3 cuando el verdadero desarrollo industrial está en los dos niveles superiores. La respuesta a por qué España amplía su marco a la automatización condicionada podría encontrarse en la industria automovilística: al cierre del año 2014, un año antes de la publicación de la Instrucción 15/V-113, España ocupaba el segundo puesto del ranking europeo de fabricantes de vehículos (2.400.000 unidades anuales), sólo por detrás de Alemania (5.900.000 unidades).<sup>55</sup> Sin embargo, las buenas cifras se deben a que la industria española es especialmente competitiva en los procesos básicos, dada su capacidad de producción y montaje y su industria auxiliar, pero es fuertemente dependiente del capital extranjero, de modo que las cifras de producción son en beneficio de empresas extranjeras (concretamente, de Volkswagen, Renault, PSA Peugeot Citroën, Nissan, Ford, GM y Mercedes Benz). Esto mantiene a España desvinculada de los proyectos de investigación y desarrollo de nuevos diseños de modelos, de ingeniería de procesos y de inversión en la búsqueda de nuevos materiales, con su consiguiente gasto por el uso de patentes y de asistencia técnica, lo que hace mermar los ingresos provenientes del mercado exterior.

Los grandes fabricantes de vehículos y de sistemas de conducción automatizada no tenían razones para trasladar sus esfuerzos a nuestro país, pero quizás la apertura del cerco hacia abajo atraería a fabricantes más pequeños a los que se les permitía comenzar por el nivel 3. Aparentemente, aquello nunca sucedió: si bien no hay datos que afirmen que la Instrucción 15/V-113 fue un fracaso, la escasez de noticias, la

---

<sup>55</sup>Datos obtenidos de la página web del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, del Gobierno de España, del documento de series anuales de unidades producidas entre los años 1994 y 2018. Última consulta realizada el 15 de mayo de 2020 [21].

ausencia de empresas de desarrollo de sistemas de conducción automatizada afincadas en España y la falta de nuevas reglamentaciones en la materia hacen sospechar que tampoco ha cosechado éxitos.<sup>56</sup>

A la Instrucción 15/V-113 le siguió la Proposición No de Ley (PNL, en sus siglas) “sobre el impulso y desarrollo del vehículo autónomo”, que salió del Congreso de los Diputados el 19 de octubre de 2017, durante la XII Legislatura, y cuyo texto definitivo después de enmiendas es como sigue: *«El Congreso de los Diputados insta al Gobierno a: 1. Promover el desarrollo del vehículo autónomo evaluando el funcionamiento de la actual legislación específica e identificando posibles mejoras en la misma, que impulsen la realización de investigación y desarrollo, así como validación de prototipos. 2. Impulsar el desarrollo del sector del automóvil, así como el ecosistema de empresas y PYMEs altamente innovadoras asociadas a la fabricación del automóvil y a la creación de empleo de calidad, todo ello complementado con programas de I+D+i para el sector. 3. Desarrollar medidas que fortalezcan la competitividad industrial del automóvil en nuestro país facilitando su transición hacia las necesidades del vehículo autónomo, fomentando la especialización y cualificación del empleo asociado a las nuevas necesidades tecnológicas de esta nueva industria. 4. Fomentar acciones que permitan la consolidación de España como referente mundial para las pruebas del vehículo autónomo conectado, asistido y semi-autónomos y en todos sus niveles. Evaluando también el impacto social y medioambiental del desarrollo de esta industria».*

---

<sup>56</sup> No se han encontrado datos públicos sobre el número de empresas que han solicitado a la DGT la autorización que se concede con base en la Instrucción 15/V-113. Esta información le ha sido requerida a la DGT en varias ocasiones durante los últimos cuatro años de elaboración de la presente tesis doctoral, sin que a fecha de 15 de mayo de 2020 se haya obtenido ningún tipo de respuesta.

Parecía que la PNL sería la antesala de una regulación más elaborada en materia de conducción automatizada y que la introduciría en la agenda legislativa, especialmente después de haberse aprobado el texto siguiendo las enmiendas que proponían rechazar la redacción original del punto 1 (*«Promover el desarrollo y uso del vehículo autónomo desarrollando legislación específica (...)»*) por una redacción final más aperturista, que persigue valorar y adaptar la legislación vigente, cuando sea posible, en lugar de promulgar una legislación específica ante cualquier innovación.<sup>57</sup>

De entre su breve extensión, la crítica negativa a la PNL corresponde hacérsela al punto 4, según el cual se pretende convertir a España en un referente mundial para probar vehículos autónomos conectados, asistidos y semiautónomos y en todos sus niveles. Por un lado, está la confusa clasificación que se hace de los vehículos: se recurre a la distinción autónomo/semiautónomo, y se añade la categoría “asistido”. Dado que la PNL no incluye conceptos ni remisiones a otros trabajos, el único documento que puede servir como referencia para hablar de vehículos autónomos/semiautónomos es la Instrucción 15/V-113. La DGT sólo define los vehículos autónomos, que son los de niveles 3, 4 y 5 a los que

---

<sup>57</sup> Las enmiendas a la redacción del punto 1 para aprovechar el cuerpo normativo vigente en lugar de elaborar un sistema completamente nuevo para la conducción automatizada fue coincidente entre el Grupo Parlamentario Confederal de Unidos Podemos, En Comú Podem y En Marea (*«1. Promover el desarrollo y uso del vehículo autónomo adaptando la legislación específica y clasificando legalmente las características específicas que plantea la introducción en circulación del vehículo autónomo»*), el Grupo Parlamentario Socialista (*«1. Realizar las modificaciones normativas necesarias para facilitar y promover el desarrollo y la circulación del vehículo conectado, autónomo y eléctrico»*) y el Grupo Parlamentario Popular (*«1. Promover el desarrollo del vehículo autónomo evaluando el funcionamiento de la actual legislación específica e identificando posibles mejoras en la misma, (...)»*).

iba dirigida la Instrucción. Así, deben ser vehículos semiautónomos los vehículos de nivel 2 y vehículos asistidos los de nivel 1. Pero el texto cierra con la expresión «y en todos sus niveles», sembrando la duda de si las categorías autónomo/semiautónomo y asistido pertenecen a una clasificación diferente a la de los niveles de la Instrucción 15/V-113.

En este punto, la PNL menciona por primera y única vez la {conducción conectada}, pero lo hace como si fuera un estado indisociable de la conducción autónoma (*conducción autónoma conectada*, lo refiere). En un sentido amplio, la conducción conectada es un modelo de conducción basado en la comunicación entre vehículos (V2V, por sus siglas en inglés *vehicle-to-vehicle*), la comunicación entre vehículos y la infraestructura de la vía (en inglés, *vehicle-to-infrastructure* o por sus siglas, V2I) o la comunicación simultánea de vehículos con cualquier agente (*vehicle-to-anything* o V2X), por ejemplo con la infraestructura de la vía, de la ciudad, con otros vehículos o incluso con *wearables* que lleven consigo los peatones. Cada sistema reporta la información que obtiene directamente de su entorno y recibe la información de otros sistemas que la reportan desde una ubicación distinta, de manera que al sumar toda la información se obtiene una imagen panorámica de la vía mayor que la que obtendría un solo sistema, pudiendo anticipar la presencia de accidentes u obstáculos en la carretera desde puntos ciegos.

Entre los nuevos modelos de circulación se encuentran la conducción autónoma, la conducción conectada, y la conducción autónoma conectada. Éste último combina la tecnología de la automatización de la conducción con la tecnología de las telecomunicaciones, ofreciendo al sistema del vehículo un rango de conocimiento del mundo mayor del que abarcan sus

sensores. La forma en que la PNL menciona la conducción conectada da a entender que en España la conducción conectada será también autónoma, o no será.

Por último, queda por atender la voluntad de convertir al país en un referente mundial para realizar pruebas de sistemas de transporte inteligente. La Instrucción 15/V-113 mostró una ambición similar y ofreció un marco técnico y poco normativo, entre cuyas medidas más jurídicas sólo estaba la de exigir al conductor del vehículo en pruebas que tuviese dos años de antigüedad en el permiso de conducir y que el vehículo que se automatizaba estuviese matriculado y cubierto con un seguro de responsabilidad civil.

La Instrucción de la DGT en 2015, y el intento de impulso de la PNL en 2017, han resultado intrascendentes, y ello se ha reflejado también en el nulo acercamiento e interés por parte de las legislaciones autonómicas hacia esta materia. Tras la PNL, sólo la Comunidad Autónoma de Castilla y León ha introducido una referencia a la conducción automatizada en su legislación: a falta de un marco nacional que regule el uso de sistemas de conducción automatizada, el art. 20 de la Ley 9/2018 de transporte de personas por carretera, de Castilla y León, no es otra cosa que una declaración de intenciones a la espera de una norma superior: «1. *La Administración impulsará el despliegue e implantación de estrategias de movilidad automatizada y conectada (...)* 2. *De conformidad con lo establecido por la regulación estatal en materia de tráfico y seguridad vial, la Administración promoverá la realización de pruebas y ensayos de investigación con vehículos automatizados en las vías urbanas e interurbanas abiertas al tráfico*».

#### 5.1.4. Francia

El 5 de agosto de 2016 se publicó en el Diario Oficial francés (Journal Officiel de la République Française, JORF) la Ordonnance núm. 2016-1057, de 3 de agosto, que permitía el testeo de vehículos automatizados en zonas abiertas al tráfico (Ord. 2016-1057), si bien en su breve articulado (de tan sólo cuatro disposiciones) se limitaba señalar que la circulación de vehículos con automatización parcial o total en las vías públicas con fines experimentales quedaba sujeto a una autorización que garantizase la seguridad de la prueba (art. 1 Ord. 2016-1057). Dicha autorización sería emitida por el Ministro de transportes (art. 2 Ord. 2016-1057) con arreglo a las condiciones específicas que debía fijar un Decreto del Consejo de Estado (art. 3 Ord. 2016-1057),<sup>58</sup> el cual no llegó hasta 2018 (*Décret núm. 2018-211 du 28 mars 2018*, en adelante, Déc. 2018-211).

El Déc. 2018-211 resulta de aplicación tanto para la realización de pruebas de conducción automatizada en vías abiertas al público con vehículos particulares como para aquellos destinados al transporte de personas. No contiene previsiones que marquen una diferencia relevante en

---

<sup>58</sup> Art. 1 Ord. 2016-1057: «*La circulation à des fins expérimentales d'un véhicule à délégation partielle ou totale de conduite sur une voie ouverte à la circulation publique est subordonnée à la délivrance d'une autorisation destinée à assurer la sécurité du déroulement de l'expérimentation*». Art. 2 Ord. 2016-1057: «*L'autorisation est accordée par le ministre chargé des transports après avis du ministre de l'intérieur, s'il y a lieu après avis du gestionnaire de la voirie, de l'autorité compétente en matière de la police de la circulation et de l'autorité organisatrice des transports concernés*». Art. 3 Ord. 2016-1057: «*Un décret en Conseil d'Etat précise les conditions de délivrance de l'autorisation et les modalités de sa mise en œuvre. Un arrêté conjoint des ministres chargés de la sécurité routière et des transports fixe la composition du dossier de demande d'autorisation et le contenu du registre créé pour répertorier les autorisations accordées*».

comparación con otras legislaciones en materia de testeo de vehículos, pero aun así se pueden destacar el art. 11 Déc. 2018-211, que al igual que la StVG obliga a equipar los vehículos con un sistema de grabación que permita verificar después si circulaba en modo manual o autónomo, debiendo conservar la grabación de los cinco minutos previos a un accidente en caso de que este se produzca, y eliminando automática y regularmente el resto de contenidos grabados.<sup>59</sup> El art. 12 Déc. 2018-211, que designa como conductor a la persona que activa las funciones de conducción autónoma, quien debe estar en condiciones de recuperar el control del vehículo y debe haber sido debidamente formado para interactuar con el vehículo de un modo seguro,<sup>60</sup> y el art. 15 Déc. 2018-211, por el que la experimentación de sistemas autónomos de transporte de personas debe pasar antes un periodo de prueba sin pasajeros, a fin de

---

<sup>59</sup> Art. 11 Déc. 2018-211: «Les véhicules sont équipés d'un dispositif d'enregistrement permettant de déterminer à tout instant si le véhicule a circulé en mode de délégation partielle ou totale de conduite. Les données sont automatiquement et régulièrement effacées. En cas d'accident, les données enregistrées au cours des dernières cinq minutes sont conservées par le titulaire de l'autorisation durant un an».

<sup>60</sup> Art. 12 Déc. 2018-211: «I.- Lors de l'activation des fonctions de délégation de conduite, une personne assure, en qualité de conducteur, la conduite du véhicule. II. - Lors de l'activation des fonctions de délégation de conduite, le conducteur est à tout instant en capacité de prendre le contrôle du véhicule, notamment en cas d'urgence ou lorsque le véhicule sort des conditions d'utilisation définies pour l'expérimentation. III. - Le conducteur doit avoir reçu une formation préalable adéquate aux fonctions de délégation de conduite mises en œuvre pendant l'expérimentation. IV. - L'autorisation d'expérimentation peut autoriser le conducteur du véhicule à se trouver physiquement à l'extérieur du véhicule. Il doit alors être en mesure de prendre le contrôle du véhicule à tout instant».

obtener un permiso que le permita transportarlos también en fase de prueba.<sup>61</sup>

Los formularios para poder solicitar la experimentación con un vehículo automatizado los aportó la *Arrête* de 17 de abril de 2018, publicada poco después, en mayo de 2018 (Arr. 17/2018). Este texto define, por primera vez en el ordenamiento francés, los conceptos que van a emplearse en torno a la regulación de los vehículos automatizados (a los que denomina vehículos DPTC, por sus siglas en francés, *véhicule à Délégation Partielle ou Totale de Conduite*):<sup>62</sup> es un vehículo con delegación parcial o total todo vehículo nacional, o de categoría internacional M, N, L, T o C,<sup>63</sup> equipado

---

<sup>61</sup> Art. 15 Déc. 2018-211: «*Toute expérimentation d'un véhicule à délégation de conduite destiné au transport public de personnes comporte une période d'essai sans voyageurs, qui donne lieu, avant le transport de voyageurs, à un compte rendu transmis au ministre chargé des transports*».

<sup>62</sup> Art. 2.1 Arr. 17/2018: «*“Véhicule DPTC”: un véhicule à délégation partielle ou totale de conduite est un véhicule qui se rattache à la catégorie internationale M, N, L, T ou C ou qui relève d'un genre national, muni d'une ou plusieurs fonctionnalités permettant de déléguer au véhicule tout ou partie des tâches de conduite pendant tout ou partie du parcours du véhicule. La délégation est partielle lorsque le conducteur délègue au système électronique du véhicule une partie des tâches de conduite mais conserve a minima une action physique de conduite. La délégation est totale lorsque le conducteur délègue complètement au système électronique du véhicule l'ensemble des tâches de conduite. Cette définition exclut les aides à la conduite, qui ne dispensent pas le conducteur d'exercer les tâches de conduite. Elle exclut également les dispositifs de sécurité légaux, qui font l'objet d'une homologation et d'une obligation d'équipement au sens de la réglementation en vigueur*».

<sup>63</sup> Existe una clasificación internacional de vehículos en función de su categoría y tipos. De un modo sucinto, considérese lo siguiente: categoría M (vehículos de al menos cuatro ruedas destinados al transporte de pasajeros), categoría N (vehículos de al menos cuatro ruedas destinados al transporte de mercancías), categoría L (vehículos de dos o tres ruedas y cuatriciclos destinados al transporte de personas o mercancías), categoría T (tractores de ruedas) y categoría C (tractores de orugas). Las categorías M y N se definen

con tecnología que permita delegar en el vehículo una o más tareas de la conducción durante todo o parte del recorrido.

### *Véhicule DPC*

La delegación parcial es aquella en la que el conductor delega en el sistema una parte de las tareas de la conducción, pero conserva una mínima capacidad física de intervención en la conducción.

### *Véhicule DTC*

La delegación es total cuando el conductor delega en el sistema la totalidad de las tareas de la conducción.

Las definiciones son vagas y dejan bastantes dudas. Nótese que en este caso la diferencia entre la delegación total o parcial no está en la capacidad del sistema para afrontar situaciones por sí mismo, sino en la posibilidad del conductor de influir físicamente en la conducción. Podría haber la posibilidad de que para la Arr. 17/2018 un vehículo DPC sea un vehículo de nivel 5, pero que permite ser conducido de forma manual a voluntad del operador, al que no se le requiere en ningún momento, y que el vehículo DTC sea también un vehículo de nivel 5 pero sin mandos de

---

en el Anexo II de la antes mencionada D. 2007/46/CE. La categoría L se define en el Anexo I del Reglamento (UE) núm. 168/2013, relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos. Las categorías T y C se determinan con arreglo al art. 4 del Reglamento (UE) núm. 167/2013, relativo a la homologación de los vehículos agrícolas o forestales, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos.

control. Como vemos, no es posible establecer una equivalencia razonable entre la Arr. 17/2018 y el eJ3016.

La definición de conductor de vehículos DPTC tampoco ayuda a resolver la cuestión: se identifica al conductor de un vehículo DPTC (art. 1.5 Arr. 17/2018) como aquella persona física responsable de la conducción del vehículo, que debe contar con un permiso de conducir válido y específico para las características del vehículo en cuestión, y será considerado conductor tanto si se encuentra circulando en modo autónomo como en modo manual.<sup>64</sup> De esta previsión de que el conductor de respaldo esté capacitado para asumir el control es de donde puede deducirse que, tanto si los vehículos DPC como DTC son vehículos de nivel 5, deben ofrecer la posibilidad al conductor de imponer su voluntad sobre el sistema.

Lo único seguro, y lo es por previsión expresa, es que del concepto de DPTC se excluyen los ADAS, ya que no liberan al conductor de realizar todas las tareas de la conducción.

El 11 de abril de 2019 se aprobaba en segunda lectura la *Loi 2019-486*, conocida como Ley PACTE (*Plan d'Action pour la Croissance et la Transformation des Entreprises*), que cuenta con una disposición específica sobre conducción automatizada. En concreto, esta Ley lo que hace es modificar la primera Ord. 2016-1057 para garantizar mayor seguridad en la realización de pruebas de conducción de vehículos DPTC. Al efecto, el

---

<sup>64</sup> Art. 1.5 Arr. 17/2018: «5. "Conducteur de véhicules DPTC": désigne une personne physique responsable de la conduite d'un véhicule DPTC, titulaire du permis de conduire valide requis par les caractéristiques du véhicule concerné, que ce dernier fonctionne en mode délégué ou en mode conventionnel».

art. 125 PACTE modifica el art. 1 Ord. 2016-1057 y establece que la autorización para circular con fines experimentales en las vías públicas francesas queda supeditada a que el sistema pueda ser desconectado o anulado en cualquier momento por el conductor. Además, introduce una novedad en comparación con otras legislaciones europeas, y es la de la circulación en pruebas de vehículos no tripulados, que podrán emplearse siempre que quede constatado que se cuenta con los medios necesarios para que el operador retome el control del vehículo en cualquier momento.<sup>65</sup> No se debe confundir el {vehículo no tripulado} con el vehículo sin conductor: un vehículo no tripulado es aquel que no tiene tripulación a bordo pero es, o puede ser, controlado de forma remota. Un vehículo sin conductor es aquel dotado de un sistema plenamente autónomo, que gestiona por sí solo la conducción, sin que haya nadie gestionándola ni dentro ni fuera de la cabina del vehículo.

Aunque se echa en falta alguna mención al régimen de responsabilidad civil, el art. 125.3 PACTE modifica el contenido del art. 2 Ord. 2016-1057 (que versa sobre la pendencia de la autorización a la aprobación del Ministerio del Interior, y en su caso, de las autoridades de seguridad,

---

<sup>65</sup> Art. 1 Ord. 2016-1057: « (...). *La circulation sur la voie publique de véhicules à délégation partielle ou totale de conduite à des fins expérimentales est autorisée. Cette circulation est subordonnée à la délivrance d'une autorisation destinée à assurer la sécurité du déroulement de l'expérimentation. « La délivrance de l'autorisation est subordonnée à la condition que le système de délégation de conduite puisse être à tout moment neutralisé ou désactivé par le conducteur. En l'absence de conducteur à bord, le demandeur fournit les éléments de nature à attester qu'un conducteur situé à l'extérieur du véhicule, chargé de superviser ce véhicule et son environnement de conduite pendant l'expérimentation, sera prêt à tout moment à prendre le contrôle du véhicule, afin d'effectuer les manœuvres nécessaires à la mise en sécurité du véhicule, de ses occupants et des usagers de la route».*

transporte y carretera conveniente) y lo amplía con dos nuevos apartados sobre responsabilidad penal por las infracciones producidas durante la circulación en pruebas: el art. L121-1 del Código de circulación francés (*Code de la route*, en adelante, CdIR) dispone que el conductor de un vehículo es responsable penal de las infracciones cometidas durante la conducción.<sup>66</sup> Ahora bien, la nueva redacción del art. 2-1 de la Ord. 2016-1057 exime al conductor de un vehículo DTPC durante la circulación en prueba de las infracciones que pueda cometer el sistema, siempre y cuando éste haya sido activado conforme a sus características de uso, y el conductor de respaldo se haya comportado de un modo diligente, atendiendo a las indicaciones del sistema.<sup>67</sup>

Por su parte, si no hay responsabilidad penal del conductor, el nuevo art. 2-2 Ord. 2016-1057 señala al titular de la autorización para la realización de las pruebas como responsable económico de las sanciones derivadas de

---

<sup>66</sup> Art. L121-1 CdIR: «Le conducteur d'un véhicule est responsable pénalement des infractions commises par lui dans la conduite dudit véhicule. (...)».

<sup>67</sup> Art. 2-1 Ord. 2016-1057: «Le premier alinéa de l'article L. 121-1 du code de la route n'est pas applicable au conducteur pendant les périodes où le système de délégation de conduite, qu'il a activé conformément à ses conditions d'utilisation, est en fonctionnement et l'informe en temps réel être en état d'observer les conditions de circulation et d'exécuter sans délai toute manœuvre en ses lieux et place. Le même premier alinéa est à nouveau applicable après sollicitation du système de conduite et à l'issue d'un délai de reprise de contrôle du véhicule précisé par l'autorisation d'expérimentation, dont le conducteur est informé. Il en va de même lorsque le conducteur a ignoré la circonstance évidente que les conditions d'utilisation du système de délégation de conduite, définies pour l'expérimentation, n'étaient pas ou plus remplies».

las infracciones cometidas por el sistema, así como responsable penal de los daños corporales que se deriven del accidente.<sup>68</sup>

Se observa que el texto no utiliza la expresión “operador de un vehículo DTPC” o similar, sino que habla de conductor, incluso durante el tiempo en que el sistema de conducción autónoma esté activado. Llama la atención porque la referencia se hace sin contexto alguno: la Ord. 2016-1057, ni siquiera después de la Ley PACTE, contiene una definición de vehículo DPTC o de conductor, ya que éstas las dio la Arr. 17/2018 dos años más tarde.

Con todo, Francia no ha abandonado la fase de conducción en pruebas en lo que se refiere a legislación. Si partimos del hecho de que el entramado empresarial tecnológico y automovilístico del que dispone<sup>69</sup> es el idóneo

---

<sup>68</sup> Art. 2-2 Ord. 2016-1057: «*Si la conduite du véhicule, dont le système de délégation de conduite a été activé et fonctionne dans les conditions prévues au premier alinéa de l'article 2-1, contrevient à des règles dont le non-respect constitue une contravention, le titulaire de l'autorisation est pécuniairement responsable du paiement des amendes. Si cette conduite a provoqué un accident entraînant un dommage corporel, ce titulaire est pénalement responsable des délits d'atteinte involontaire à la vie ou à l'intégrité de la personne prévus aux articles 221-6-1, 222-19-1 et 222-20-1 du code pénal lorsqu'il est établi une faute au sens de l'article 121-3 du même code dans la mise en œuvre du système de délégation de conduite*»

<sup>69</sup> Francia no sólo forma parte del ranking mundial de fabricantes de vehículos gracias a Renault y PSA Group (fabricante de Peugeot, Citroën, DS, Opel, Vauxhall y Aixam), que llevan varios años trabajando en sus propios sistemas de conducción autónoma y conectada, y dispone de uno de los mercados más sólidos de soluciones *cloud*, sino que es el país donde están asentadas las empresas Navya e EasyMile, ambas francesas y ambas referentes en automatización de medios de transporte para pasajeros, cuyos modelos operan como lanzaderas en aeropuertos, ferias y hospitales repartidos por todo el mundo.

para convertirle en el referente europeo en conducción automatizada cuando salga de la fase de experimentación, no hay razones para esperar una legislación atropellada y *ex profeso* en un periodo breve de tiempo, pero sí se ha de lamentar que la Ley PACTE no aprovechara como debiera la oportunidad que tenía para mejorar las carencias de las normas en materia de conducción automatizada promulgadas hasta entonces y redefinir mejor las políticas en materia de responsabilidad civil.

#### **5.1.5. Italia**

En abril de 2018 se publicó en el boletín oficial italiano (*Gazzetta Ufficiale* o GU) la norma con la que se aborda, por primera vez en Italia, la conducción automatizada. Titulado oficialmente como *Decreto 28 febbraio 2018, Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di Smart Road e di guida connessa e automatica*, se ha conocido como *Decreto Smart Road* (en adelante, D. SRoad), y tanto de su título como de la exposición de motivos y del articulado se extrae la conclusión de que la apuesta italiana no es tanto por la conducción autónoma como por la infraestructura y la conectividad.

Al igual que la Instrucción 15/V-113 y la Arr. 17/2018, el D. SRoad regula esencialmente los aspectos administrativos para solicitar permisos de conducción de prueba de vehículos autónomos y/o conectados. En lo referente a la conducción automatizada, no existe clasificación de niveles de automatización ni tampoco se hacen referencias a las mismas. Del concepto que maneja de vehículo automatizado (art. 1 D. SRoad) se puede inferir que los vehículos deben tener un nivel 4 de automatización: es un

*veicolo a guida automatica*<sup>70</sup> el vehículo dotado de tecnología capaz de adoptar comportamientos de conducción sin la intervención activa de un conductor, en determinados espacios y condiciones externas, quedando excluidos expresamente los ADAS, que necesitan una continua participación y supervisión del conductor.

El vehículo automatizado para el que se solicite autorización debe ser un vehículo convencional ya homologado,<sup>71</sup> que se haya automatizado con posterioridad. De este modo, se respeta la legislación vigente en cuanto a los requisitos para la circulación y fabricación de vehículos (art. 9.3 D. SRoad), se logra una mejor protección de las víctimas y se facilita la investigación de accidentes: dado que la fiabilidad del vehículo convencional se presume certificada, es más sencillo determinar si la causa del accidente está relacionada con el sistema de automatización.

Al efecto, el vehículo debe estar cubierto por un seguro de responsabilidad civil «*ai sensi della legge 24 dicembre 1969, n. 990*», es decir, en el sentido que le da la Ley que regula el SOA italiano, hoy refundida y actualizada en el *Codice delle Assicurazione Privati* (por sus siglas, CAP). Al igual que en la

---

<sup>70</sup> Art. 1.(f) D. SRoad: «*“veicolo a guida automatica”, un veicolo dotato di tecnologie capaci di adottare e attuare comportamenti di guida senza l'intervento attivo del guidatore, in determinati ambiti stradali e condizioni esterne. Non è considerato veicolo a guida automatica un veicolo omologato per la circolazione sulle strade pubbliche italiane secondo le regole vigenti e dotato di uno o più sistemi di assistenza alla guida, che vengono attivati da un guidatore al solo scopo di attuare comportamenti di guida da egli stesso decisi e che comunque necessitano di una continua partecipazione attiva da parte del conducente alla attività di guida*».

<sup>71</sup> Art. 9.3 D. SRoad «*L'autorizzazione può essere rilasciata con riferimento unicamente a veicoli che siano già stati omologati, nella versione priva delle tecnologie di guida automatica, secondo la normativa vigente*».

Instrucción 15/V-113, lo que se pide aquí no es que el responsable del vehículo automatizado contrate un seguro obligatorio, sino un seguro de responsabilidad civil que cubra los mismos daños que el SOA y en las mismas circunstancias, pero con una cobertura sobre los daños, como mínimo, cuatro veces superior a la que le correspondería al vehículo convencional si no se hubiese automatizado (art. 19 D. SRoad).<sup>72</sup>

El D. SRoad no contiene más referencias a la responsabilidad civil, por lo que las dudas que surgen al respecto hay que tratar de solventarlas con la definición de operador o supervisor del vehículo (*supervisore*).<sup>73</sup> Cuando el vehículo circula en modo autónomo, el supervisor es el ocupante del vehículo que debe estar en condiciones de asumir el control manual del mismo cuando sea necesario, y por tanto, durante ese tiempo, él es el responsable de la circulación. Cuando el vehículo circula en modo manual, el supervisor es la persona que asume el papel del conductor, con toda la responsabilidad civil convencional que ello conlleva. Se presume,

---

<sup>72</sup> Art. 19 D. SRoad: «Assicurazione della responsabilita' civile. (1). Il richiedente deve dimostrare di avere concluso il contratto di assicurazione per responsabilita' civile specifica per il veicolo a guida automatica, ai sensi della legge 24 dicembre 1969, n. 990, depositando una copia presso il soggetto autorizzante, con un massimale minimo pari a quattro volte quello previsto per il veicolo utilizzato per la sperimentazione nella sua versione priva delle tecnologie di guida automatica, secondo la normativa vigente. (2). Il contratto di assicurazione indica espressamente che l'assicuratore e' a conoscenza delle modalita' di uso del veicolo e che il veicolo e' utilizzato in modalita' operativa automatica su strade pubbliche».

<sup>73</sup> Art. 1.(j) D. SRoad: «"supervisore": l'occupante del veicolo, il quale dovrà essere sempre in grado di assumere il controllo del veicolo indipendentemente dal grado di automazione dello stesso, in qualunque momento se ne presenti la necessita', agendo sui comandi del veicolo in assoluta precedenza sui sistemi automatizzati e che, pertanto, e' il responsabile della circolazione del veicolo. Quando ne assuma la guida effettiva, in modalita' manuale, assume il ruolo di conducente».

por tanto, que el *supervisore* es la persona que activa y desactiva el sistema de alta automatización del vehículo, y también que ocupa el asiento del conductor durante todo el tiempo que dura la conducción/circulación. Podemos suponer que el SOA cubriría los daños ocasionados con un vehículo automatizado tanto si circula en modo convencional (responsabilidad objetiva del conductor) como si circula en modo autónomo (responsabilidad objetiva del supervisor).

A diferencia de la PNL española, comentada *ut supra*, el D. SRoad organiza con mayor eficiencia sus objetivos hacia una movilidad conectada. Con ello pretende completar el programa *Connettere l'Italia* que el Ministerio de infraestructura y transporte italiano aprobó en 2016, con el objetivo de dotar al país de un sistema de infraestructuras modernas y eficientes, que permita mejorar la movilidad nacional y dar cabida al transporte internacional a través de los corredores transeuropeos de carreteras, que se basan en conseguir una movilidad segura, limpia y conectada.

Sin embargo, la fase operativa no se puso en marcha hasta el 4 de octubre de 2018, fecha en la que órgano supervisor (*Osservatorio tecnico di supporto per le Smart Road*) hizo públicos los módulos de solicitud de autorización. El objetivo es digitalizar paulatinamente las carreteras italianas con la meta temporal de 2025, en que se espera tener instalado un *hardware* en las carreteras que permitirá la comunicación de grandes cantidades de datos, haber creado una red de puntos Wi-Fi en estaciones de servicio y áreas de descanso y tener un sistema de comunicación V2I que permita recibir y transmitir información en tiempo real sobre el tráfico y los diversos incidentes que puedan ocurrir.

## 5.2. Estados Unidos\*

Al igual que España, Estados Unidos sólo forma parte de la C.Ginebra, pero aun así cuenta con una amplia producción normativa en materia de conducción automatizada (*ver Gráfico 1 al final del capítulo*). Antes incluso de que se plantearan las enmiendas a la C.Viena, los autores estadounidenses ya defendían que la conducción automatizada era compatible con el texto de las Convenciones si se admitía que, en su literal, no se exigía que el control del vehículo se ejerciera directamente a través de los mandos del mismo (WOOD et al., 2012), (SMITH, 2014).

Sobre esta base, en marzo de 2011 el Estado de Nevada aprobó la primera norma del mundo sobre vehículos automatizados (Nevada Assembly Bill 511, o NV AB 511).<sup>74</sup> En realidad, el texto no contiene derechos ni

---

\*Actualmente, los cincuenta Estados federados de Estados Unidos han introducido en sus ordenamientos nacionales, en mayor o menor medida, una norma o proyecto normativo relativo a la conducción automatizada. En este apartado sólo se examinan aquellas que hemos considerado de mayor relevancia. Toda la legislación actualizada puede consultarse en la base de datos de la National Conference of State Legislatures [22] (última consulta realizada el 15 de mayo de 2020).

<sup>74</sup> Aunque es en la NV AB 511 donde se autoriza directamente la creación de un régimen que permita la circulación y la experimentación con vehículos automatizados, lo cierto es que la conducción automatizada ya había aparecido previamente mencionada en un *Bill* de Febrero de 2011 del Estado de Nevada, en el que se prohibía el uso del teléfono móvil cuando se estaba conduciendo, excepto para quien iba a bordo de un vehículo automatizado: «*Section 1. Chapter 484B of NRS is hereby amended by adding thereto a new section to read as follows: (...) 7. For the purposes of this section, a person shall be deemed not to be operating a motor vehicle if the motor vehicle is driven autonomously through the use of artificial-intelligence software and the autonomous operation of the motor vehicle is authorized by law*» (Nevada, Senate Bill num. 140, February 10, 2011).

obligaciones para los ciudadanos o para los fabricantes, sino que se trata de un mandato al organismo responsable de tráfico (Department of Motor Vehicles) para desarrollar y adoptar una regulación especial para vehículos autónomos a partir de una serie de pautas (Sect. 8 NV AB 511),<sup>75</sup> como la creación de un carnet de conducir específico para circular con vehículos autónomos (Sect. 2 NV AB 511).<sup>76</sup>

También se facilitaban una serie de términos que debían ser utilizados en la futura regulación estatal, que eran los de “inteligencia artificial”, “vehículo autónomo” y “sensores”.<sup>77</sup> Por inteligencia artificial se entendía el uso de ordenadores y demás equipos que permitiesen a una máquina duplicar o imitar el comportamiento de un ser humano. El vehículo

---

<sup>75</sup> Sect. 8 NV AB 511: «1. *The Department shall adopt regulations authorizing the operation of autonomous vehicles on highways within the State of Nevada.* 2. *The regulations required to be adopted by subsection 1 must: (a) Set forth requirements that an autonomous vehicle must meet before it may be operated on a highway within this State; (b) Set forth requirements for the insurance that is required to test or operate an autonomous vehicle on a highway within this State; (c) Establish minimum safety standards for autonomous vehicles and their operation; (d) Provide for the testing of autonomous vehicles; (e) Restrict the testing of autonomous vehicles to specified geographic areas; and (f) Set forth such other requirements as the Department determines to be necessary (...)*».

<sup>76</sup> Sect. 2 NV AB 511: «*The Department shall by regulation establish an alternative class of driver’s license for the operation of an autonomous vehicle on the highways of this State. The alternative class of driver’s license described in this subsection must, in its restrictions or lack thereof, recognize the fact that a person is not required to actively drive an autonomous vehicle*».

<sup>77</sup> Sect. 8 NV AB 511: «3. *As used in this section: (a) “Artificial intelligence” means the use of computers and related equipment to enable a machine to duplicate or mimic the behavior of human beings. (b) “Autonomous vehicle” means a motor vehicle that uses artificial intelligence, sensors and global positioning system coordinates to drive itself without the active intervention of a human operator. (c) “Sensors” includes, without limitation, cameras, lasers and radar*».

autónomo era el vehículo a motor que usaba coordinadamente inteligencia artificial, sensores y equipo GPS para conducirse a sí mismo sin requerir la intervención activa de un operador humano. Por último, en el término sensores quedaban incluidos, sin que ello supusiera una limitación a introducir nuevos elementos, las cámaras, los láseres y el radar.

La redacción de los conceptos es de una simpleza excesiva, incluso para la época. En 2011, la conducción automatizada ya había recorrido un largo camino: sólo hacía cuatro años que se había celebrado el último {Grand Challenge}, que fue un indudable impulso en el desarrollo de sistemas de conducción automatizada, y hacía dos años que Google había lanzado {Waymo}, su programa de vehículos automatizados, por lo que la pobreza de los contenidos no está justificada.

Tampoco contenía referencias a regímenes de responsabilidad ni una clasificación de los tipos de vehículos automatizados a los que se aplicaría la norma, y si bien la NHTSA no publicó un estándar de niveles de automatización hasta 2013, y la SAE no lo hizo hasta 2014, Nevada tampoco recurrió a la solución británica o francesa de inferir una clasificación de tipos de vehículos automatizados en función de su nivel de automatización (*high-automation/ full-automation* según el DfT, VDPC/VDPT según la Arr. 17/2018).

La regulación que pedía la NV AB 511 terminó por materializarse en el nuevo Chapter 482A - Autonomous vehicles, Nevada Revised Statutes (NRS 482A).

En 2012 se aprobó la House Bill 2107 en el Estado de Florida (FL HB 1207). Si ha Nevada se le ha de reconocer el mérito de ser el primer Estado en afrontar el reto de la conducción automatizada, a Florida le corresponde el mérito de ser el primer Estado en desarrollar una normativa completa al afecto.

La redacción de la FL HB 1207 era más sofisticada que la de la NV AB 511 y sus conceptos estaban mejor definidos. De un modo bastante inteligente, utilizó por primera vez el concepto de ADAS para diferenciar los vehículos automatizados de los vehículos convencionales<sup>78</sup> (algo que aparecería replicado más tarde en normativas como la española o la italiana) e impuso algunas condiciones técnicas con las que debía contar el

---

<sup>78</sup> Sect. 2 FL HB 1207: «*Subsection (89) is added to section 316.003, 54 Florida Statutes, to read: Autonomous vehicle. – Any vehicle equipped with autonomous technology. The term "autonomous technology" means technology installed on a motor vehicle that has the capability to drive the vehicle on which the technology is installed without the active control or monitoring by a human operator. The term excludes a motor vehicle enabled with active safety systems or driver assistance systems, including, without limitation, a system to provide electronic blind spot assistance, crash avoidance, emergency braking, parking assistance, adaptive cruise control, lane keep assistance, lane departure warning, or traffic jam and queuing assistant, unless any such system alone or in combination with other systems enables the vehicle on which the technology is installed to drive without the active control or monitoring by a human operator.*».

vehículo.<sup>79</sup> Pero lo que más destaca es la exención de responsabilidad para los fabricantes de vehículos convencionales en el caso en que un tercero lo hubiese adquirido para automatizarlo y el sistema autónomo hubiese provocado un accidente.<sup>80</sup> Con esto se dibuja una línea entre el fabricante del vehículo y el fabricante del vehículo automatizado, de modo que el vehículo automatizado (en el proceso de hacerlo autónomo) comienza a verse como un producto diferente respecto del vehículo convencional del que nace. La perspectiva es sin duda interesante: en el año 2012 parecía poco probable que un fabricante de vehículos, cuyo reclamo de negocio es la experiencia de la velocidad y el control del vehículo, quisiese invertir varios millones de dólares en fabricar automóviles que arrebatan esa sensación a sus clientes, por lo que la norma, en lugar de asumir que serían los fabricantes de vehículos convencionales quienes comenzarían a desarrollar sistemas de conducción autónoma, esperaba que un empresario adquiriera un vehículo convencional y lo transformase (tal y como terminó resultando con Uber, *ut supra*. Cap. I, ap. 7).

---

<sup>79</sup> Sect. 4 FL HB 1207: «Section 319.145, Florida Statutes, is created 86 to read: (...) The vehicle shall: (a) Have a means to engage and disengage the autonomous technology which is easily accessible to the operator. (b) Have a means, inside the vehicle, to visually indicate when the vehicle is operating in autonomous mode. (c) Have a means to alert the operator of the vehicle if a technology failure affecting the ability of the vehicle to safely operate autonomously is detected while the vehicle is operating autonomously in order to indicate to the operator to take control of the vehicle. (d) Be capable of being operated in compliance with the applicable traffic and motor vehicle laws of this state»

<sup>80</sup> Sect. 5 FL HB 1207: « (2) The original manufacturer of a vehicle converted by a third party into an autonomous vehicle shall not be liable in, and shall have a defense to and be dismissed from, any legal action brought against the original manufacturer by any person injured due to an alleged vehicle defect caused by the conversion of the vehicle, or by equipment installed by the converter, unless the alleged defect was present in the vehicle as originally manufactured».

Siguiendo los planteamientos y definiciones de la FL HB 2107, a finales de 2012 se promulgaron sendas normas sobre conducción automatizada en los Estados de Washington D.C. (DC B 19-931) y California (CA SB 1298), y a falta de una norma federal que diese cierta uniformidad a la creciente producción legislativa en materia de conducción automatizada, la NHTSA asumió la iniciativa de elaborar recomendaciones de políticas públicas al respecto, sin valor vinculante.

Así, en 2013 se presentó el primer documento sobre vehículos automatizados que sirvió para orientar a los Estados y a los *stakeholders* hacia una regulación y trabajo conjuntos (NHTSA, 2013), y para ello la NHTSA estableció su propia clasificación de niveles de automatización basada en cinco niveles, desde la no automatización hasta la automatización completa, y centrada en la implicación del conductor (*ver Tabla 2 al final al final del capítulo*):

#### **Level Cero (*no automation*)**

El conductor maneja completamente el vehículo, sin que ningún sistema tenga autoridad sobre el volante, los frenos o cualquier otro mecanismo. La conducción y la supervisión de la misma corresponden por entero al conductor.

#### **Level 1 (*function specific automation*)**

Supone la automatización de una o más funciones específicas de control que no pueden operar de forma simultánea. En ningún caso desplazan la vigilancia y diligencia del conductor, quien asume el

control general del vehículo, si bien puede ceder cierta autoridad sobre un control primario (como en el caso del control de cruce adaptativo o el control de estabilidad electrónico), o bien el sistema puede proporcionar al conductor un control adicional para ayudarlo bajo determinadas circunstancias (como el sistema de frenada en emergencia).

### **Level 2 (*Combined Function Automation*)**

Se automatizan al menos dos funciones principales de control que el sistema puede realizar simultáneamente, y a diferencia del nivel 1, aquí el conductor puede abandonar los pedales y el volante, ya que el vehículo asume ambas tareas, pero debe ser supervisado en todo momento, pues el sistema puede devolver el control al conductor inesperadamente.

### **Level 3 (*limited self-driving automation*)**

La automatización del vehículo permite al conductor ceder el control total de todas las funciones dinámicas y críticas de la conducción, pero bajo determinadas condiciones ambientales y de tráfico el sistema puede requerir al conductor para retomar el control del vehículo.

### **Level 4 (*full self-driving automation*)**

El vehículo puede realizar todas las tareas de la conducción durante todo el viaje, prescindiendo de la participación activa o pasiva del conductor más allá de seleccionar la ruta.

El estándar de la NHTSA no influyó tanto en los legisladores estatales como habría cabido esperar, ya que hasta 2016 se aprobaron normas sobre conducción automatizada en otros tres Estados<sup>81</sup> que siguieron la línea marcada por Florida en cuanto a conceptos y contenidos, incluida la pionera Nevada, que en 2013 publicó su norma de desarrollo siguiendo los patrones de la FL HB 2107.<sup>82</sup>

En 2016, la NHTSA abandonó su propio criterio en beneficio de la armonización («*for overall awareness and to ensure consistency in taxonomy usage*», NHTSA, 2016, 1) y adoptó el eJ3016 como estándar de referencia. Su influjo ha quedado patente tanto en la legislación estatal como en la

---

<sup>81</sup> En Michigan (MI S 169), en Dakota del Norte (ND H 1065) y en Luisiana (LA H 1143).

<sup>82</sup> En (NV SB 313) se modificó la definición de vehículo autónomo vista *ut supra* por la de vehículo que emplea tecnología autónoma (-el tachado pertenece al texto original- Sect. 7: «*“Autonomous vehicle” means a motor vehicle that uses ~~artificial intelligence, sensors and global positioning system coordinates to drive itself without the active intervention of a human operator~~ autonomous technology*») y se introdujo un nuevo apartado en el NRS 482A para contener la definición de “tecnología autónoma” en contraposición con la tecnología ADAS (Sect. 2: «*“Autonomous technology” means technology which is installed on a motor vehicle and which has the capability to drive the motor vehicle without the active control or monitoring of a human operator. The term does not include an active safety system or a system for driver assistance, including, without limitation, a system to provide electronic blind spot detection, crash avoidance, emergency braking, parking assistance, adaptive cruise control, lane keeping assistance, lane departure warning, or traffic jam and queuing assistance, unless any such system, alone or in combination with any other system, enables the vehicle on which the system is installed to be driven without the active control or monitoring of a human operator*»).

federal: en el primer caso, porque después de 2016, todas las legislaciones emplean las definiciones y niveles de autonomía elaborados por la SAE. También lo hacen las legislaciones de Nevada, Florida, Washington D.C., California, Michigan, Dakota del Norte y Luisiana, que aunque eran anteriores a la adopción del eJ3016, han ido actualizando y adaptando sus textos al estándar. En el segundo caso, la legislación federal fue impulsada mediante la SELF DRIVE Act<sup>83</sup> en 2017 y la AV STAR Act<sup>84</sup> en 2018, y ambas toman el eJ3016 como referencia oficial.

*Sensu stricto*, tanto la SELF DRIVE Act como la AV STAR Act todavía son proyectos de Ley (*Bills*), ya que su tramitación se encuentra paralizada en el Senado norteamericano y ninguna de las dos ha adquirido aun la condición de Ley (*Act*).

El ámbito de aplicación de la SELF DRIVE Act alcanza exclusivamente a los vehículos de nivel 4, y esto merece una reflexión: literalmente, la norma está dirigida a regular los vehículos altamente automatizados

---

<sup>83</sup> SELF DRIVE Act, Sect. 8: «*Information on highly automated driving systems made available to prospective buyers. The Secretary shall determine whether such information is based upon or includes the terminology as defined by SAE International in recommended Practice Report J3016 (published September 2016) or whether such description should include alternative terminology (...)*».

<sup>84</sup> AV STAR Act, Sect. 8: «*Levels of driving automation. (a) Use of SAE international's taxonomy and definitions. – The Secretary shall use the taxonomy and definitions for automated driving systems set forth in SAE International standard J3016, published on September 30, 2016, for the various levels of automation for motor vehicles (...)*».

(*highly automated vehicles*),<sup>85</sup> que en el eJ3016 se corresponden con el nivel 4. La norma guarda silencio sobre cómo debe alcanzarse el nivel 4 de automatización, y sin duda éste es un punto relevante. Tengamos presente que el nivel 4 se puede alcanzar de dos maneras: o con vehículos creados directamente para operar en el nivel 4 (ADS-DV, *vid.*, Cap. I, ap. 5), o con vehículos convencionales a los que se les ha equipado un sistema de automatización de la conducción (ADS, *vid.*, Cap. I, ap. 5). Que la SELF DRIVE Act pueda abarcar tanto a los ADS-DV como a los ADS a un mismo tiempo no es una cuestión menor, ya que al no hacer una diferenciación el legislador federal ha asegurado su control tanto sobre la industria automovilística como sobre la industria de sistemas de automatización.

En todo caso, se trata de un proyecto de Ley con vocación de permanencia que dibuja la línea roja de la conducción automatizada: puesto que el nivel 3 exige la intervención de un conductor atento y ello no afecta a la ordenación de tráfico vigente, y teniendo en cuenta que el nivel 5 no suscita interés por cuanto el estado del arte se encuentra todavía lejos de ese punto, la SELF DRIVE Act centra todos sus esfuerzos en el nivel 4, que será el que domine los sistemas de conducción inteligente durante los próximos años.

---

<sup>85</sup> Sect. 2 SELF DRIVE Act: «*Purpose. The purpose of this Act is to memorialize the Federal role in ensuring the safety of highly automated vehicles as it relates to design, construction, and performance, by encouraging the testing and deployment of such vehicles (...)*».

El texto reafirma la autoridad de la NHTSA como órgano regulador en la materia,<sup>86</sup> y lo hace de tres formas: la primera queda patente en el *long title* de la Ley («*An Act to amend title 49, United States Code, regarding the authority of the National Highway Traffic Safety Administration over highly automated vehicles, to provide safety*»). La segunda, en la Sect. 3, que lleva por título «*NHTSA authority and State preemption for autonomous motor vehicles*», y establece que los Estados no podrán aprobar ninguna norma que sea contraria a los estándares federales,<sup>87</sup> y la tercera en la Sect. 4, cuando encarga la elaboración de dichos estándares a la NHTSA,<sup>88</sup> negando a los Estados la posibilidad de promulgar leyes relativas al diseño, construcción o uso de vehículos automatizados si los estándares de dichos Estados son inferiores a los elaborados por la NHTSA.

Por su parte, la AV START Act se creó para complementar la SELF DRIVE Act en lo tocante a la estandarización de aspectos técnicos y de seguridad

---

<sup>86</sup> Sect. 4 SELF DRIVE Act: «*The plan required by paragraph (1) shall detail the overall priorities of the National Highway Traffic Safety Administration for the 5 years following the issuance of the plan, including both priorities with respect to highly automated vehicles and priorities with respect to other safety initiatives of the Administration, in order to meet the Nation’s motor vehicle safety challenges*».

<sup>87</sup> Sect. 3.1 SELF DRIVE Act: «*Motor vehicle standard. – When a motor vehicle safety standard is in effect under this chapter, a State or political subdivision of a State may prescribe or continue in effect a standard applicable to the same aspect of performance of a motor vehicle or motor vehicle equipment only if the standard is identical to the standard prescribed under this chapter*».

<sup>88</sup> Sect. 4.a SELF DRIVE Act: «*(...) Identification of elements that may require standards. – For highly automated vehicles, the National Highway Traffic Safety Administration should identify elements that may require performance standards including human machine interface, sensors, and actuators, and consider process and procedure standards for software and cybersecurity as necessary*».

en la fabricación y el diseño de los vehículos de nivel 4. La lectura conjunta de ambos *Bills* deja constancia de los diferentes puntos de vista con los que se aborda la conducción altamente automatizada: mientras que la AV START Act prevé la creación de un Comité que sirva como punto de encuentro para los *stakeholders*, donde puedan discutir y hacer recomendaciones técnicas para mejorar la seguridad de los vehículos,<sup>89</sup> la SELF DRIVE Act apuesta por la formación de un Consejo que trate temas tan diversos como el impacto medioambiental y laboral de la conducción automatizada, la protección de los derechos de los consumidores o la ciberseguridad.<sup>90</sup>

---

<sup>89</sup> Sect. 10 AV START Act: «*Highly automated vehicles technical committee. (a) Establishment. – Not later than 180 days after the date of the enactment of this Act, the Secretary shall establish a Highly Automated Vehicles Technical Committee (referred to in this section as the “Committee”) to provide a forum for stakeholders to discuss, prioritize, and make technical recommendations for highly automated vehicle and automated driving system safety (...)*».

<sup>90</sup> Sect. 10 SELF DRIVE Act: «*Highly Automated Vehicle Advisory Council. (a) Establishment. – Subject to the availability of appropriations, not later than 6 months after the date of enactment of this Act, the Secretary of Transportation shall establish in the National Highway Traffic Safety Administration a Highly Automated Vehicle Advisory Council (...) (e) Duties And Subcommittees. – The Council may form subcommittees as needed to undertake information gathering activities, develop technical advice, and present best practices or recommendations to the Secretary regarding – (1) advancing mobility access for the disabled community with respect to the deployment of automated driving systems to identify impediments to their use and ensure an awareness of the needs of the disabled community as these vehicles are being designed for distribution in commerce; (2) mobility access for senior citizens and populations underserved by traditional public transportation services and educational outreach efforts with respect to the testing and distribution of highly automated vehicles in commerce; (3) cybersecurity for the testing, deployment, and updating of automated driving systems with respect to supply chain risk management, interactions with Information Sharing and Analysis Centers and Information Sharing and Analysis Organizations, and a framework for identifying and*

Las legislaciones estatales estadounidenses sirven de marcas testigo para observar el desarrollo que han tenido allí los sistemas de transporte automatizado. En un primer momento, las leyes sólo contenían disposiciones dirigidas a permitir la conducción en prueba de vehículos automatizados dirigidos a compradores particulares. Superados los primeros años de experimentación, se reformaron los *Statutes* y códigos de circulación para permitir la circulación de vehículos automatizados de nivel 4. Para bordear las limitaciones de la legislación federal, se permitió la fabricación y diseño de vehículos altamente automatizados respetando los estándares del vehículo convencional y añadiendo posteriormente un sistema de automatización de la conducción. El conductor humano se

---

*implementing recalls of motor vehicles or motor vehicle equipment; (4) the development of a framework that allows manufacturers of highly automated vehicles to share with each other and the National Highway Traffic Safety Administration relevant, situational information related to any testing or deployment event on public streets resulting or that reasonably could have resulted in damage to the vehicle or any occupant thereof and validation of such vehicles in a manner that does not risk public disclosure of such information or disclosure of confidential business information; (5) labor and employment issues that may be affected by the deployment of highly automated vehicles; (6) the environmental impacts of the deployment of highly automated vehicles, and the development and deployment of alternative fuel infrastructure alongside the development and deployment of highly automated vehicles; (7) protection of consumer privacy and security of information collected by highly automated vehicles; (8) cabin safety for highly automated vehicle passengers, and how automated driving systems may impact collision vectors, overall crashworthiness, and the use and placement of airbags, seatbelts, anchor belts, head restraints, and other protective features in the cabin; (9) the testing and deployment of highly automated vehicles and automated driving systems in areas that are rural, remote, mountainous, insular, or unmapped to evaluate operational limitations caused by natural geographical or man-made features, or adverse weather conditions, and to enhance the safety and reliability of highly automated vehicles and automated driving systems used in such areas with such features or conditions; and (10) independent verification and validation procedures for highly automated vehicles that may be useful to safeguard motor vehicle safety».*

postularía así como el responsable de la circulación del vehículo en modo autónomo, siendo obligatoria su presencia y su supervisión. Pero mientras se esperaba la llegada comercial de los vehículos de nivel 4 se produjo el auge de las plataformas de transporte compartido (*sharing*) y de vehículos VTC como alternativas al vehículo privado y al taxi.

La evolución de los usuarios hacia un modelo de transporte más responsable con el medioambiente y hacia una cultura de consumo que prescinde de la necesidad de propiedad de determinados bienes, como los vehículos propios, dará lugar a un mercado de servicios de transporte en el que el público objetivo no serán los futuros propietarios de vehículos automatizados de nivel 4, sino los futuros usuarios de vehículos automatizados de nivel 5. Los fabricantes ya no requieren de una legislación que les permita fabricar, probar y vender un vehículo automatizado, sino la posibilidad de desplegar toda una flota vehículos automatizados de uso compartido (taxis, transporte público y *sharing*) que puedan circular sin un operador humano a bordo. A esta carrera se han sumado las legislaciones de Florida,<sup>91</sup> Nevada,<sup>92</sup> California,<sup>93</sup> Georgia,<sup>94</sup>

---

<sup>91</sup> Florida Statutes, Chapter 316.86. A través de la sect. 8 de la FL HB 7027, se eliminó el párrafo por el que se requería un operador humano a bordo durante las pruebas de conducción, cuyo literal anterior era: «*For testing purposes, a human operator shall be present in the autonomous vehicle such that he or she has the ability to monitor the vehicle's performance and intervene, if necessary, unless the vehicle is being tested or demonstrated on a closed course*».

<sup>92</sup> NRS, Chapter 482A Autonomous vehicles. Respecto de la posibilidad de que no haya un operador humano a bordo: (Sect. 482A.070) « (...) 2. *A fully autonomous vehicle may be tested or operated on a highway within this State with the automated driving system engaged and without a human operator being present within the fully autonomous vehicle if the fully autonomous vehicle satisfies the requirements of paragraph (b) of subsection 2 of NRS 482A.080*». Respecto de la posibilidad de prestar servicio de transporte de pasajeros mediante flota de

Michigan,<sup>95</sup> Tennessee,<sup>96</sup> Nebraska<sup>97</sup> y Arkansas,<sup>98</sup> permitiendo la circulación en pruebas de vehículos sin conductor.

---

vehículos automatizados, Nevada Revised Statutes, Chapter 706B Autonomous vehicles network companies, Sect. 706B.030 «*“Autonomous vehicle network company” or “company” means an entity that, for compensation, connects a passenger to a fully autonomous vehicle which can provide transportation services to the passenger*», y Sect. 706B.110 «*An autonomous vehicle network company shall not engage in business in this State unless the company holds a valid permit issued by the Authority pursuant to this chapter*». Disposiciones introducidas por NV AB 69, Sects. 8 y 14, respectivamente.

<sup>93</sup> California Vehicle Code 1959, Division 16.6, Sect. 38750: « (...) (d).2. *The regulations shall include any testing, equipment, and performance standards, in addition to those established for purposes of subdivision (b), that the department concludes are necessary to ensure the safe operation of autonomous vehicles on public roads, with or without the presence of a driver inside the vehicle*». Introducida por CA SB 145, sect. 1.

<sup>94</sup> Georgia Code 2010, Title 40 Motor vehicles and traffic, Chapter 8 Equipment and inspection of motor vehicles, art. 1 Equipment Generally, Part 1 General provisions, § 40-8-11: (a) *A person may operate a fully autonomous vehicle with the automated driving system engaged without a human driver being present in the vehicle, provided that such vehicle: (...)* ». El texto ha sido aprobado por el *Senate* de Georgia pero aun no ha sido introducido en el Georgia Code. Se aprobó por GA SB 219, Sect. 3.

<sup>95</sup> Michigan Vehicle Code, Act 300 of 1949, Chapter VI, Sect. 257.665, «(1) *Before beginning research or testing on a highway or street in this state of an automated motor vehicle, technology that allows a motor vehicle to operate without a human operator, or any automated driving system installed in a motor vehicle under this section (...)* ». Texto introducido por MI SB 995, Sect. 665.

<sup>96</sup> Tennessee Code 2018, Title 55 Motor and Other Vehicles, Chapter 30 Automated Vehicles Act – Sect. 103. Operation of ADS-operated vehicle without human driver: «*An ADS-operated vehicle may drive or operate on streets and highways in this state with the ADS engaged without a human driver physically present in the vehicle if the vehicle meets the following conditions (...)* ». Texto introducido por TN SB 151, Sect. 16.

---

<sup>97</sup> NE LB 989. Sobre la posibilidad de que no exista un conductor a bordo: (Sect. 2) «*A driverless-capable vehicle may operate on the public roads of this state without a conventional human driver physically present in the vehicle, as long as the vehicle meets the following conditions: (...)»*, y sobre la posibilidad de operar flotas de vehículos automatizados: (Sect. 5) «*(1) Notwithstanding any other provision of law, a person may operate an on-demand driverless-capable vehicle network. Such a network may provide transportation of persons or goods, including: (a) For-hire transportation, including transportation for multiple passengers who agree to share the ride in whole or in part; and (b) Public transportation. (2) An on-demand driverless-capable vehicle network may connect passengers to driverless-capable vehicles either (a) exclusively or (b) as part of a digital network that also connects passengers to human drivers who provide transportation services, consistent with applicable law, in vehicles that are not driverless-capable vehicles»*. A diferencia del resto de Estados mencionados, Nebraska no utiliza la LB 989 para modificar el contenido de su legislación interna y adaptarla a la conducción automatizada, sino que recurre a un doble juego: por un lado, establece que la conducción automatizada se rige exclusivamente por la LB 989 (sect. 8: «*Automated-driving-system-equipped vehicles and automated driving systems are governed exclusively by sections 1 to 11 of this act. The department is the sole and exclusive state agency that may implement sections 1 to 11 of this act»*) y por otro, en determinadas sections, equipara los vehículos automatizados a los vehículos convencionales y los somete a las mismas normas (por ejemplo, sobre el permiso de conducción, Sect. 3: «*(1) (...) the conventional human driver shall be licensed as required under the Motor Vehicle Operator's License Act, shall remain subject to the Nebraska Rules of the Road, shall operate the automated-driving-system-equipped vehicle according to the manufacturer's requirements and specifications, and shall regain manual control of the vehicle upon the request of the automated driving system»*), y sin embargo la *Motor Vehicle Operator's License Act* no contiene disposiciones especiales al respecto; o sobre la investigación de accidentes, Sect. 7: «*In the event of a crash or collision: (1) The automated-driving-system-equipped vehicle shall remain on the scene of the crash or collision and otherwise comply with sections 60-696 to 60-698; and (2) The owner of the automated-driving-system-equipped vehicle, if capable, or a person on behalf of the automated-driving-system-equipped vehicle owner, shall report any crash or collision as required by section 60-698»*.

<sup>98</sup> Arkansas Code, Title 27, Chapter 51, Subchapter 14, Sect. 4: «*"Fully autonomous vehicle" means a vehicle equipped with an automated driving system designed to function as a level four-"high automation" or level five-"full automation" system under Society of Automobile Engineers "Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road*

### 5.3. Asia\*

El continente asiático no es ajeno a la conducción automatizada, pero en países como Japón o China el desarrollo de la tecnología y el de la legislación en esta materia sigue un ritmo marcado por sus propias particularidades culturales. Aunque consideramos que la influencia de la legislación asiática en los ordenamientos europeos puede ser poco relevante, no por ello queremos dejar pasar la ocasión de realizar algunos apuntes.

En el año 2014, Japón estableció su hoja de ruta para la introducción de sistemas de transporte inteligente, y un par de años más tarde, el ritmo de trabajo vino marcado por los Juegos Olímpicos de Tokio 2020, fecha para la cual el Gobierno japonés anunció que habría vehículos autónomos para prestar servicio durante su celebración [23].

---

*Motor Vehicles" and may be designed to function solely by use of the automated driving system, or when the automated driving system is not engaged, to permit operation by a human operator; (...) Sect. 7: (b)(1) An autonomous vehicle or a fully autonomous vehicle may be operated in this state under an autonomous vehicle pilot program approved by the State Highway Commission».*  
Introducido por AR HB 1561.

\* Este apartado ha sido elaborado, para el caso de Japón, a partir de los trabajos de (SHIMPO, 2018), (KAMOTO, SCANLAN-DYAS, 2019), (MATSUDA, MEARS, SHIMADA, 2019) y las normas y trabajos disponibles en inglés elaborados por el Gobierno de Japón, y en el caso de China se han tenido en cuenta los trabajos de (LI, 2018), (LAU, GONG, ZHONG, 2019), (SCHAUB, HAN, ZHAO, 2019), y la legislación disponible en inglés facilitada por el Gobierno de la República Popular de China (NPC, *The National People's Congress of the People's Republic of China*) [24] (última visita realizada, el 15 de mayo de 2020).

Con esta maniobra se esperaba aumentar la inversión en sistemas automatizados y la presión en su desarrollo, pero las políticas públicas japonesas no han logrado integrarse correctamente en su legislación: desde 2014 hasta el año 2018, el concepto de conducción que se incluía en dichas políticas se ha modificado cuatro veces.

Al igual que España o Estados Unidos, las dificultades con que se encuentra el legislador japonés le vienen dadas por la C.Ginebra, ya que no forma parte la C.Viena, por lo que se ve obligado a asumir que debe haber un conductor en el vehículo que ejerza el control sobre el mismo de un modo físico, directo y permanente.

En el año 2015, el Ministerio japonés de economía, comercio e industria y el Ministerio de carreteras, transporte e infraestructura, crearon el panel estratégico de conducción automatizada, cuyo objetivo era analizar los obstáculos legislativos presentes en aquel momento y plantear soluciones a dichos problemas. Los resultados de este trabajo fueron publicados en 2017,<sup>99</sup> en un primer Plan de acción para la conducción automatizada, que concluía que era necesaria la colaboración del ámbito académico y del ámbito empresarial para desarrollar unas políticas fuertes, y estableció tres áreas de trabajo: sentar las bases para una conducción automatizada de niveles 2, 3 y 4; identificar áreas de trabajo que necesiten de iniciativas cooperativas; elaborar estándares, y promover la colaboración industria-academia.

---

<sup>99</sup> Aunque los resultados se publicaron sólo en japonés, el Ministerio de energía, comercio e industria de Japón elaboró una página web en inglés donde puede encontrarse un resumen [25] (última visita realizada, el 15 de mayo de 2020).

En un intento de impulso, ese año se modificó la Ley de transporte por carretera, que marca los estándares por los que se fabrican los vehículos, incluidos los sistemas de dirección y frenada, para relajar los requisitos de fabricación. Desde entonces, en Japón pueden fabricarse vehículos que no tengan volante ni pedal de acelerador, siempre y cuando se hayan implementado medidas sustitutorias suficientes que garanticen la seguridad, aunque la legislación actual no les permite circular ni ser comercializados.

En 2018 se publicaron las últimas directrices para la conducción automatizada y su circulación en pruebas [26]. A través de ellas se adoptó un estándar como referencia para los niveles de automatización y para el vocabulario técnico, poniendo fin al constante cambio al que se había sometido el término “conducción”. Dicho estándar es el TP-18004, elaborado por la JASO (Japan Automotive Standards Organization). La JASO está integrada en el panel japonés de la SAE (JSAE), quien aprueba los estándares elaborados por la JASO, de manera que el TP-18004 es en realidad la traducción al japonés del eJ3016.

La apuesta de Japón no se limita al vehículo privado, sino que las directrices también tienen como objetivo los vehículos comerciales, los servicios de transporte y los vehículos de logística.

Las licencias para la circulación en pruebas se conceden por un periodo de seis meses y se limitan a zonas determinadas. Los vehículos deben circular con una señalización que indique que está circulando en fase de experimentación, y debe permitirse su parada de forma remota, tener definido un ODD y contar con un sistema de caja negra y medidas de

ciberseguridad y protección de la privacidad y los datos [27]. Durante la realización de las pruebas se exige que haya un operador a bordo, ocupando el asiento del conductor, y monitorizando tanto el tráfico como las acciones del vehículo, ya que el operador puede ser considerado responsable directo de los daños provocados por el vehículo automatizado.<sup>100</sup>

El 17 de mayo de 2019, la Cámara baja de Japón aprobó el proyecto de Ley por el que se introduce en la Ley japonesa de transporte por carretera el término “*jidou soukou souchi*”, cuya traducción más próxima sería la de “dispositivo de funcionamiento automático”. Se trata de una referencia a los vehículos automatizados, ya que un dispositivo de funcionamiento automático es también un sistema de automatización de la conducción (ADS). De este modo, se da cobertura legal a la posibilidad de equipar un

---

<sup>100</sup> Entre las curiosidades se destaca la creación de las llamadas zonas especiales (*Tokku*). Dichas zonas fueron creadas en 2013 por la Ley de la estrategia nacional para zonas especiales, que tiene como objetivo establecer en determinados territorios excepciones a determinadas leyes, conforme a las particularidades de cada región, para promover reformas estructurales en áreas como educación, agricultura y tecnología. Dentro de este marco, en octubre de 2017 se anunció la creación de una zona *Tokku* para la experimentación de vehículos de nivel 4 en carreteras públicas. Dicha zona ha acogido tres proyectos diferentes: en la región de Shonan y en la ciudad de Fujisawa se desplegó un proyecto de taxi autónomo de nivel 4 para realizar recorridos en un área de tres kilómetros, donde viven unas cincuentas personas. En la región de Arahama, considerada una zona de alto riesgo catastrófico, se desplegó un proyecto para utilizar sistemas de conducción automatizada en caso de desastre natural, circulando por carreteras urbanas y también en el distrito escolar. Y por último, en la ciudad de Nagoya, donde se realizan pruebas en carreteras nacionales usando sensores 3D con el fin de perfeccionarlos.

vehículo con un sistema de automatización, siempre y cuando éste cumpla con los estándares de calidad y seguridad que se establezcan.

Pocos días después, el 28 de mayo, se aprobó la propuesta para enmendar la Ley de tráfico japonesa y permitir así la circulación de vehículos de nivel 3. La reforma se llevó a cabo incluyendo el concepto de dispositivo de funcionamiento automático. Así, se permite la utilización del ADS por parte del conductor siempre que se haga respetando las condiciones previstas para su uso, pudiendo abandonar la conducción temporalmente y ocuparse de tareas que requieran usar las manos, como manipular el teléfono, sistemas de navegación o pantallas a bordo del vehículo, si está en condiciones de garantizar que puede retomar el control en cualquier momento.

A pesar de este último paso, todavía no han quedado resueltas las cuestiones relativas a la responsabilidad civil ni penal en relación con accidentes causados por vehículos automatizados.

Por su parte, en la República Popular China, la regulación de la conducción automatizada se caracteriza por su desarrollo desigual. De un modo similar a la estructura legislativa federal norteamericana, en China encontramos el marco general que da la Ley nacional de regulación de tráfico,<sup>101</sup> y dentro de esos límites, la legislación se nutre de textos de mayor o menor rango normativo, de Directrices, y de regulaciones locales.

---

<sup>101</sup> Puede encontrarse en NPC como *Law of the People's Republic of China on Road Traffic Safety*, en la sección *Administrative Law*.

La Ley de tráfico china no contiene ninguna referencia a la conducción automatizada, ni existe un borrador o propuesta de enmienda en este sentido. No obstante, en 2018 el Ministerio de seguridad pública y el Ministerio de transporte lanzaron conjuntamente la Directriz para la realización de pruebas en carretera de sistemas de conducción autónoma.

Se trata de un documento puramente administrativo, que fija las condiciones que deben reunir los solicitantes para poder acceder al permiso que gestiona la Directriz. El texto va dirigido a autorizar la experimentación de circulación de vehículos inteligentes y conectados, tanto privados como para el transporte de pasajeros. Se describen los vehículos inteligentes como aquellos que están equipados con sistemas electrónicos avanzados, pero no necesariamente tienen automatización plena. El vehículo inteligente y conectado es aquel capaz de recibir y compartir información en entornos V2X, puede implementar decisiones mediante inteligencia artificial y circular de un modo seguro, eficiente, confortable y respetuoso con el medio ambiente, tanto con conductor de respaldo como sin él.

No es necesario que los vehículos cumplan con los dos requisitos (automatizados y conectados), pero es un dato que demuestra la estrategia de China en lo que a nuevos sistemas de transporte inteligente se refiere. En lo tocante a la automatización, se sigue el eJ3016 y se refiere expresamente a vehículos de automatización condicionada (nivel 3), automatización alta (nivel 4) y automatización plena (nivel 5).

Los requisitos que se exigen al solicitante de la autorización suponen una primera barrera: deben ser empresas registradas en China, con capacidad

técnica y económica suficiente para, entre otras cosas, fabricar el vehículo y sus componentes. A diferencia de lo que sucede en otros programas de investigación, donde el desarrollador de sistemas de automatización no suele ser también el fabricante del vehículo, la Directriz requiere que ambas actividades las realice la misma empresa. La razón que hay para ello es que el vehículo de pruebas debe ser un vehículo no matriculado, aunque debe estar construido según los estándares de fabricación, calidad y seguridad que se exige para los vehículos cuyo destino final es el mercado de consumo, y en caso de que exista algún requisito técnico que no se haya cumplido, o no supere una inspección porque se ha obviado dicho requisito para poder automatizar el vehículo, el solicitante debe poder probar en ese caso que la violación de los estándares no compromete la seguridad de la circulación.

Además, la autorización queda supeditada, entre otras cosas, a la existencia de un sistema de caja negra y a la obtención de un seguro de responsabilidad civil por accidente de, al menos, 5 millones de yuanes (644.490,00 de euros, aproximadamente).

Los requisitos para los pilotos de prueba también son más estrictos que los que hemos visto en documentos como la Instrucción 15/V-113, que sólo exige dos años de carnet de conducir: aquí, el conductor debe tener, como mínimo, tres años de experiencia de conducción y no haber sido sancionado por conducir bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes, por cometer violaciones del Código de circulación (como conducir un 50% por encima del límite de velocidad permitido o haber ignorado la señalización de semáforos), y no haber estado implicado en accidentes con víctimas con resultado muerte o daños graves o muy graves. Además,

debe estar familiarizado con el sistema de automatización y capacitado para actuar en situaciones de emergencia que puedan darse durante la circulación.

La ausencia de una ley nacional que regule la conducción autónoma y conectada se ha visto compensada con la iniciativa legislativa de las autoridades locales de transporte: los territorios de Pekín, Shangai y Chongqing adoptaron medidas administrativas para la realización de pruebas de conducción automatizada con vehículos de uso privado el 15 de diciembre de 2017, el 27 de febrero y el 14 de marzo de 2018, respectivamente. Estas normas se rigen necesariamente por los principios que marca la Directriz y por el resto de normas regionales, pero tienen margen para imponer determinadas condiciones, como el municipio de Chongqing, que limita el trabajo del conductor de prueba a no más de dos horas consecutivas ni más de seis horas al día.

A finales de 2018, la ciudad de Cantón se convirtió en la primera ciudad en permitir la circulación en pruebas de sistemas automatizados de transporte de pasajeros, y cuyo impulso siguieron las ciudades de Changsha y Shangai en 2019. Cantón y Shangai abrieron la puerta a la experimentación de taxis automatizados de nivel 4 (conocidos popularmente como robotaxis), mientras que Changsha autorizó la realización de pruebas de sistemas autónomos para el transporte colectivo.

Los requisitos que las tres autoridades locales exigen a los solicitantes para poder comenzar a transportar pasajeros (que serán voluntarios mayores de edad y cubiertos por un seguro) son muy similares entre sí: se exige que los vehículos hayan recorrido unas distancias específicas sin provocar

ningún accidente ni haber experimentado situaciones de pérdida de control. Cantón establece este mínimo en 10.000 km, y Changsha en 20.000 km. Las condiciones de Shangai son algo más restrictivas: los solicitantes que deseen obtener una autorización para comenzar a transportar personas en recorridos de prueba deben haber obtenido, previamente, al menos tres autorizaciones de prueba para vehículos automatizados (uno por cada vehículo), debiendo haber recorrido cada vehículo una distancia mínima de 1.000 km sin incidentes y haber superado un mínimo de treinta veces los test obligatorios de suficiencia en circuitos cerrados. En todo caso, durante el tiempo que dure la circulación en pruebas, debe haber un conductor de prueba a bordo capaz de retomar el control del vehículo.

El desarrollo de la conducción automatizada en China es un ámbito que está llamado a desarrollarse, principalmente, dentro de las fronteras del país, lo que podría limitar las posibilidades de que los vehículos autónomos extranjeros circulen por las calles de China, o que los vehículos autónomos nacionales puedan circular fuera de ella. Esta especulación se remonta al año 2013, cuando el Gobierno chino comenzó a publicar un listado de materias de inversión en las que la entrada de capital extranjero estaba, primero sometido a autorización, y después, vetado mediante su inclusión en listas negativas. Entre estas actividades se incluyeron en 2017 y 2018 las actividades de topografía de movimientos de tierra (*ground moving surveying*), que están clasificadas como una subcategoría de la ingeniería de sistemas de información geográfica, y se definen como aquellas actividades dirigidas al procesamiento en vista real de información geoespacial y recopilación de datos en movimiento mediante el uso de sensores integrados en vehículos en tierra. Por otro lado, el art. 2 de la Ley china de topografía y cartografía (*Surveying and Mapping Law*,

2002)<sup>102</sup> define ambas como aquellas actividades dirigidas a la medición, recopilación y representación de las formas, tamaños, posiciones espaciales y atributos de la geografía física de elementos y objetos hechos por el hombre en la superficie de la Tierra, así como el procesamiento y facilitación de datos, información y resultados obtenidos sobre la superficie, siendo el ámbito de aplicación territorial de la Ley el espacio aéreo, terrestre y marítimo chino, así como las zonas marítimas que se encuentren bajo su jurisdicción.<sup>103</sup>

Las actividades de mapeado se cerraron a la inversión extranjera por una sencilla cuestión de seguridad nacional, demarcación fronteriza y celo sobre los secretos de Estado.<sup>104</sup> La relación que guarda esta cuestión con la conducción automatizada es la siguiente: tal y como se veía en el capítulo anterior -y se amplía en el Anexo I, sobre sensores y GNSS- los vehículos automatizados utilizan una serie de dispositivos que les permiten percibir su entorno y conocer su posición respecto de todo aquello que les rodea. Los sensores y los lidars, a grandes rasgos, realizan tareas de mapeado del terreno, recopilan esos datos y los procesan para que el vehículo se

---

<sup>102</sup> Puede encontrarse en NPC como *Surveying and Mapping Law of the People's Republic of China*, de 29 de agosto de 2002, en la sección *Administrative Law*.

<sup>103</sup> Art. 2 SML: «*All surveying and mapping activities in the territorial air, land and waters of the People's Republic of China, as well as other sea areas under its jurisdiction shall be conducted in compliance with this Law. For purpose of this Law, surveying and mapping include the activities conducted to determine, collect and formulate the key elements of physical geography or the shapes, sizes, space positions, attributes, etc. of man-made surface installations, as well as to process and provide the data, information and results gained therefrom*».

<sup>104</sup> El 30 de Julio de 2019 se publicaron las nuevas listas negativas que limitan el acceso del capital extranjero. No se ha podido constatar que las actividades de mapeado hayan salido de dichas listas.

desplace de forma segura. A ello hay que sumar el GNSS, que es lo que da al vehículo su ubicación en la vía. China completó en 2018 el despliegue total de su propio sistema de geoposicionamiento, llamado BeiDou, y con ello se liberó de la dependencia que tenía del sistema norteamericano GPS.

Si regresamos a las condiciones que la directriz fijaba a los solicitantes de la autorización, vemos que éstos debían ser empresas radicadas en China, lo que unido a las limitaciones de las actividades de mapeado por capital extranjero y el servicio que Beidou presta a los ciudadanos chinos en cualquier rincón del mundo, todo hace sospechar que la conducción automatizada china será principalmente china, y probablemente, también se limite a sus fronteras.

## **6. Conclusiones parciales**

Tal y como hemos visto, la automoción y la circulación de vehículos son actividades fuertemente normadas y estandarizadas. Debido a su novedad, la conducción automatizada no se menciona expresamente en muchos de los principales instrumentos internacionales, sin embargo, aquí sostenemos que la misma puede acogerse a dichos instrumentos así como a las regulaciones nacionales vigentes, sin necesidad de crear un sistema normativo *ex profeso* para vehículos automatizados o totalmente automatizados.

Partimos del hecho de que la tarea de la conducción está a su vez integrada por subtareas de índole tanto física (mover el volante, accionar los pedales, indicar maniobras) como intelectual (observación del entorno,

planificación de maniobras). El conductor de respaldo, que en un vehículo automatizado ocupa el lugar del conductor convencional, delega en el sistema de automatización las tareas físicas de la conducción y algunas tareas intelectuales, y pasa a ocuparse exclusivamente de la monitorización de todas las tareas que realiza el sistema, debiendo intervenir cuando sea necesario. Así, afirmamos que en los vehículos automatizados el conductor no desaparece, sino que promociona: abandona la ejecución para dedicarse a la supervisión. De esta manera, mientras haya una persona monitorizando el funcionamiento del vehículo existe alguien vinculado a la tarea de la conducción, y ésto le convierte en conductor.

Esta interpretación subsiste en la actual redacción de la C.Viena de 1968, sobre circulación vial. Uno de los principios que rige dicha Convención es que el conductor del vehículo debe mantener en todo momento el control del mismo. Por eso, el texto se enmendó cuando se constató que los ADAS aportan un gran valor a la seguridad vial pero que su uso podría estar contraviniendo el texto de las Convenciones, ya que liberan temporalmente al conductor de la tarea de la conducción.

Desde el año 2016, los Estados parte que hayan ratificado la C.Viena pueden promover y permitir el uso de vehículos con sistemas de asistencia a la conducción que permitan al conductor delegar en ellos el control del vehículo, siempre y cuando el conductor tenga la posibilidad de desactivar el sistema y sobreponer su voluntad. Consideramos que la misma lógica es aplicable a los sistemas de automatización de niveles 4 y 5: siempre que el conductor de respaldo o el operador pueda desconectar el sistema de automatización y tomar el control, no hay razón normativa

para impedir su uso, pues quien antes era conductor convencional ahora sigue vinculado a la conducción a través de la tarea de la supervisión y eventual intervención del vehículo.

La C.Viena coexiste con la C. Ginebra de 1949, que contiene disposiciones prácticamente idénticas a las de la C.Viena antes de ser enmendada. La C. Ginebra no alcanzó la mayoría necesaria para modificarse y dar cabida a los sistemas de asistencia a la conducción, lo que ha provocado que países como España, China, Japón o Estados Unidos, que forman parte de la C.Ginebra pero no de la C.Viena, hayan encontrado más dificultades para desarrollar su normativa nacional sobre conducción automatizada.

En el contexto de la Unión Europea, las Directivas y Reglamentos comunitarios han cubierto los espacios que han dejado libres las Convenciones internacionales en materia de automoción. Así, el Derecho de la Unión establece tanto las normas relativas a la fabricación, homologación y venta de vehículos, como las relativas a la obligación de los Estados miembro de garantizar la existencia de un SOA para cada uno de los vehículos con estacionamiento permanente en su territorio. A pesar de los estrechos márgenes de actuación que las Convenciones, Reglamentos y Directivas han dejado a los Estados miembro en materia de circulación y uso de automóviles, éstos han sido capaces de promulgar una serie de normas internas que autorizan la circulación en pruebas de vehículos automatizados de niveles 3, 4 y 5, así como permitir la circulación ordinaria de vehículos de niveles 4 y 5.

El estudio comparado de algunas de las iniciativas nacionales en la materia ofrece un mapa legislativo totalmente heterogéneo al respecto:

sólo Alemania y Reino Unido autorizan la circulación de vehículos automatizados en sus carreteras, mientras que España, Italia y Francia se encuentran estancados en la fase de conceder autorizaciones administrativas para la circulación experimental. Entre los textos no existe ningún tipo de armonización, ni en los conceptos que emplean ni en los requisitos que se exigen a los conductores y fabricantes de vehículos automatizados. Tampoco se resuelven cuestiones esenciales, como cuál es el título que habilita a una persona para ser conductor de respaldo u operador de un vehículo automatizado, o bajo qué circunstancias puede alguien activar el sistema de conducción automatizada. No se toma como referencia común ningún estándar que permita diferenciar los niveles de automatización de la conducción y, a excepción de España, que replica el eJ3016, el resto de Estados ha desarrollado su propia clasificación. La existencia de un seguro obligatorio común ha desaparecido para estos vehículos: así, España parece exigir la concurrencia de dos tipos de seguros de responsabilidad civil diferente, mientras que Italia exige el mismo seguro que le corresponde al vehículo sin automatizar, pero con unas coberturas asegurativas cuatro veces mayor. Alemania y Reino Unido, a pesar de ser los únicos que han autorizado la circulación de vehículos automatizados, son los que ofrecen la respuesta más insatisfactoria, ya que sólo se refieren a la obligación de asegurar el vehículo, por lo que entendemos que se refieren a un SOA convencional. Francia, por su parte, ha sido la única en establecer la responsabilidad penal para los casos en que el vehículo automatizado cometa alguna infracción mientras circula en pruebas.

Como vemos, se ha alcanzado una situación nada recomendable entre los Estados de la Unión, que afectaría directamente al derecho a la libre

circulación por carretera de los ciudadanos europeos que dispusieran de un vehículo automatizado.

La falta de una política regulatoria común sobre la conducción automatizada dificulta dar una respuesta precisa a las cuestiones centrales de nuestro trabajo. Por esta razón, vamos a dedicar el siguiente Capítulo a analizar cómo afectaría la conducción automatizada al actual ordenamiento jurídico español e italiano. Hemos escogido estos dos Estados por dos razones: la primera, porque hasta la fecha ninguno ha introducido la conducción automatizada en sus respectivos códigos de circulación, lo que permite anticipar si la conducción automatizada es incompatible con la legislación vigente o se necesitan normas nuevas. La segunda, porque ambos abordan la conducción automatizada desde puntos de vista muy diferentes: el primero, desde la automatización, y el segundo, haciendo hincapié en la conectividad.

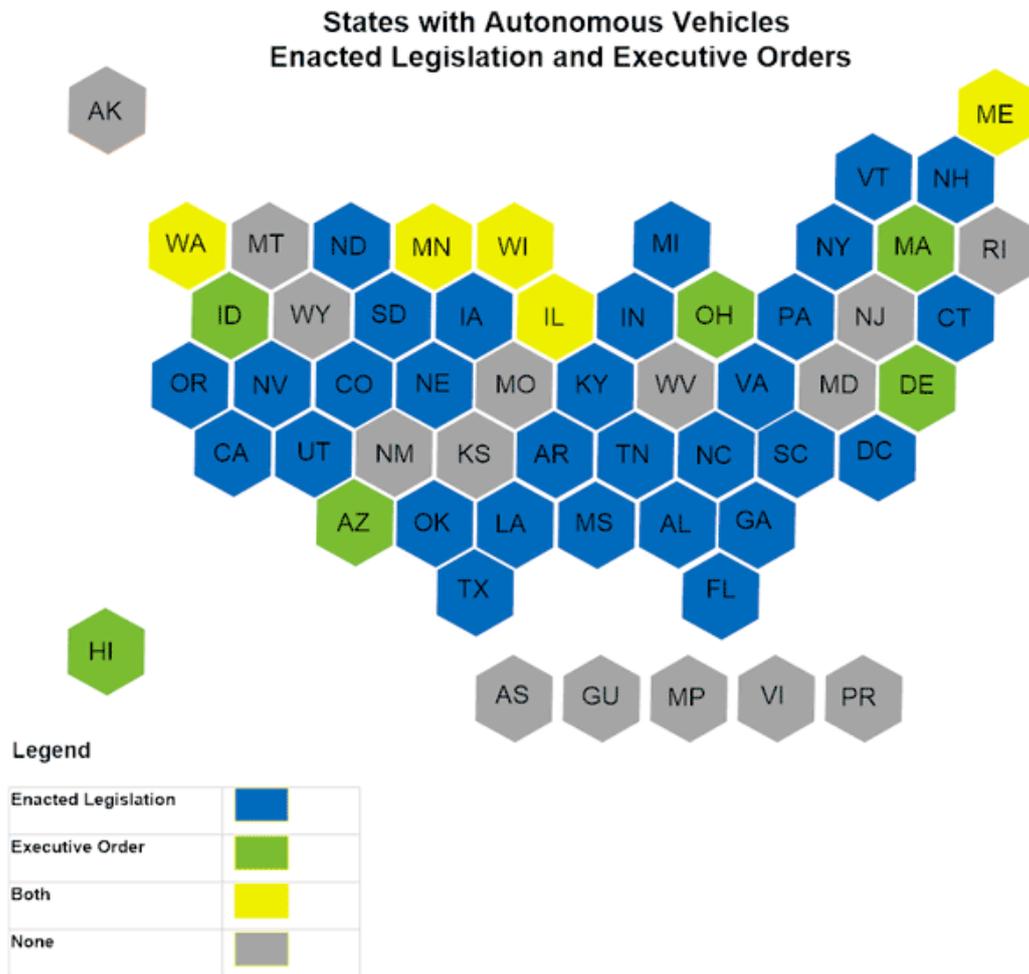
**Tabla 1.** eJ3016 en referencia a otros estándares europeos

eJ3016	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
<b>BASt</b>	<i>Driver only</i>	<i>Assistiert</i>	<i>Teil-automat.</i>	<i>Hoch-automat.</i>	<i>Voll-automatisiert</i>	
<b>AEVA</b>					<i>Highly automated</i>	<i>Fully automated</i>
<b>Arr.17/2018</b>				<b>DPC</b>		<b>DTC</b>
<b>DGT</b>	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
<b>D.SRoad</b>				<i>Veicolo a guida automatica</i>		

**Tabla 2.** Comparativa eJ3016 y estándar NHTSA antes de la adopción del eJ3016

eJ3016	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
NHTSA	Level 0	Level 1	Level 2		Level 3	Level 4

**Figura 1.** Mapa de los ordenamientos jurídicos de Estados Unidos que han incorporado normativa relacionada con vehículos automatizados



Fuente: National Conference of State Legislatures [28]



## Capítulo III

# La responsabilidad civil derivada de la circulación de vehículos automatizados en el ámbito del SOA

**SUMARIO.** 1. Introducción. 2. Los criterios de imputación de responsabilidad civil automovilística 2.1. El concepto de vehículo a motor. 2.2. El concepto de los hechos de la circulación. 2.3 El concepto de conductor. 3. Causas de exoneración. 3.1. La fuerza mayor. 3.2. Los peatones y la culpa exclusiva de la víctima. 4. Un supuesto de hecho: Trinity Lane Driverless Car Policy. 5. Conclusiones parciales.

### 1. Introducción

La pregunta sobre quién es responsable de los daños causados por un vehículo automatizado se ha vuelto, evocando a (SMITH, 2017), tan popular como innecesaria. La razón de esta falta de necesidad la encontraremos tras el estudio del régimen de responsabilidad automovilística, pues sostenemos que la automatización de la conducción generará pocos

cambios en cuanto a la obligación de soportar los daños se refiere, especialmente en el ámbito del aseguramiento obligatorio.

Autores como (GLESS, SILVERMAN Y WEIGEN, 2016), (PRAKKEN, 2017) o (DE BRUYNE, 2018), señalan que las reglas de responsabilidad civil tradicional no son aplicables a los daños causados por agentes autónomos, ya que dichas reglas no fueron creadas pensando en productos con autonomía. Esto es cierto sólo en la parte de que las reglas no fueron creadas para robots, pero eso no significa que no les resulten igual de válidas, especialmente si nos ceñimos a un concepto técnico de lo que es la inteligencia artificial y la entendemos como una parte integrada en un producto.

Éstos, y otros autores que veremos, se muestran partidarios de crear un nuevo sistema de responsabilidad civil para vehículos automatizados, y lo fundamentan sobre la idea de que no es posible considerar responsable de los daños al conductor de respaldo: aplicando la regla general de la responsabilidad civil subjetiva, por la que una persona está obligada a reparar los daños causados a otros cuando medie culpa o negligencia, afirman que el conductor de respaldo de un vehículo automatizado no puede ser responsable de los daños puesto que no es él quien conduce, sino que es el vehículo el que se conduce a sí mismo.

Las opiniones que establecen una separación radical entre el usuario o propietario de un producto con autonomía y el propio producto se han visto alentadas por la Res. 2015/2103 y su propuesta de crear una personalidad electrónica para robots avanzados, justificada en el hecho de que *«cuanto más autónomos sean los robots, más difícil será considerarlos simples*

*instrumentos en manos de otros agentes»* (Res. 2015/2103, Principio General AB), pero no hay razones para considerar que los vehículos automatizados pudieran formar parte de este grupo de robots con personalidad jurídica, pues aunque su entorno de trabajo es complejo, y su circulación genera tanta expectación como temor, las normas de circulación que deben regir su comportamiento están perfectamente claras y estandarizadas.

Para dar encaje a una línea de argumentación que sea más razonable que la de hacer responsable de los daños al propio vehículo, hay quien recurre a los regímenes de responsabilidad indirecta (como la responsabilidad por los actos de aquellos de los que se debe responder, la responsabilidad por los daños causados por animales y la responsabilidad por las cosas bajo la guarda de uno), pero en estos casos es necesario forzar la relación de agencia, dependencia o subordinación, y los autores terminan llegando a conclusiones difusas sobre cómo concebir la autonomía de las máquinas (*vid. Cap. V, ap. 1*).

También es habitual ver como se recurren a las normas de Derecho de consumo para tratar de obtener una exoneración completa del conductor de respaldo. Sobre la premisa de que entre el sistema del vehículo automatizado y el conductor de respaldo no existe ningún tipo de relación de subordinación o dominio, éste pasa a ser un mero usuario a bordo de un vehículo de cuyo comportamiento debe responder otro, siendo ese otro el fabricante del vehículo.

Según sus planteamientos, los productos automatizados alteran el régimen de responsabilidad de los propios actos pero no el régimen de responsabilidad del fabricante, y dado que un vehículo automatizado es

un producto, como tal producto debe funcionar correctamente, de manera que si se produce algún daño es porque el vehículo o no es seguro o es defectuoso, y en ese caso debe ser posible exigir responsabilidades al fabricante.

Finalmente, en el camino hacia la confirmación de la responsabilidad del productor del vehículo automatizado, se produce una curiosa bifurcación: la que lleva a responsabilizar al fabricante en tanto que productor final, y la que lleva a considerar responsable al programador de la inteligencia artificial. Éste último respondería por haber sido quien determinó el modo de actuar del vehículo.

Todas estas reflexiones para un nuevo régimen de responsabilidad civil automovilística parten de la culpa como causa de imputación de la responsabilidad, y es por eso que todas ellas resultan insatisfactorias: se obvia que la responsabilidad civil por daños causados con vehículos no se sustenta ni sobre la culpa del conductor ni sobre su pericia al volante, sino sobre el riesgo creado con la conducción, y este principio no tiene obstáculos para regir los vehículos automatizados.

En este capítulo vamos a profundizar en la responsabilidad civil que se deriva del uso de vehículos automatizados, y para ello tomaremos como punto de partida el régimen actual de responsabilidad civil de vehículos convencionales. Tal y como se ha visto en el capítulo anterior, hoy en día la responsabilidad civil automovilística no puede entenderse ni desligarse del aseguramiento obligatorio, por lo que para saber quién y cómo se responde de los daños causados con un vehículo automatizado comenzaremos estudiando tanto las normas nacionales relativas a la

circulación y al SOA como los Reglamentos y Directivas comunitarias promulgadas en la materia.

La argumentación normativa y jurisprudencial será comparativa y esencialmente entre el régimen jurídico español y el italiano, por las razones que se expusieron en la Metodología, teniendo una gran presencia en este capítulo la normativa comunitaria y las resoluciones del TJUE.

## **2. Los criterios de imputación de la responsabilidad civil automovilística**

La responsabilidad civil, entendida como la obligación de reparar los daños causados, es sólo una, si bien puede tener su origen en una relación contractual (responsabilidad civil contractual, art. 1101 Cc, art. 1218 Cc.Ita.) o fuera de ésta (responsabilidad civil extracontractual, art. 1902 Cc, art. 2043 Cc.Ita.).

La responsabilidad por los daños provocados por un vehículo convencional (también lo será en el caso de un vehículo automatizado) es del segundo tipo, es decir, extracontractual, y es en este grupo en el que vamos a centrar nuestra atención.

Existen dos criterios de imputación de responsabilidad civil extracontractual por los cuáles se atribuye el daño sufrido a una persona distinta de la víctima y la obligación de repararlo. El primero de los criterios es la culpa o negligencia de quien produce el daño, y constituye la

regla general en los ordenamientos jurídicos. Se trata de una responsabilidad subjetiva o por los propios actos, en contraposición al segundo criterio de imputación, que es el riesgo, y da lugar a la responsabilidad objetiva.

La responsabilidad objetiva no necesita de una conducta dolosa por parte del responsable civil, sino que encuentra su fundamento en el riesgo creado por el sujeto que realiza una actividad peligrosa o se beneficia de ella, siendo irrelevante el grado de diligencia que emplee en el desempeño de la misma.

En España, la responsabilidad subjetiva se consagra en el art. 1902 Cc («El que por acción u omisión causa daño a otro, interviniendo culpa o negligencia, está obligado a reparar el daño causado»), y el Cc.Ita. hace lo propio en el art. 2043, donde sienta el principio de responsabilidad basada en la culpa o negligencia («Qualunque fatto doloso o colposo che cagiona ad altri un danno ingiusto, oblige colui che ha commesso il fatto a risarcire il danno»).

Este criterio tiene también su reflejo en los Principles European of Tort Law o PETL, que a pesar de no tener carácter normativo, su validez como marco o fuente complementaria en materia de daños ha sido suficientemente invocada por los Tribunales nacionales.<sup>105</sup> El art. 1:101

---

<sup>105</sup> En España, en relación al art. 3:201 PETL, (STS 102/2009) FD 2.º «Aplicando el criterio de cercanía entre la actividad dañosa y sus efectos (reconocido jurisprudencial y científicamente; verbigracia, en el art. 3:201 a) de los Principios de Derecho Europeo de Responsabilidad Civil, PETL) se aprecia que el daño producido, ligado a la falta de eficacia de la anotación preventiva, tiene una relación no inmediata con el error de calificación por parte del registrador». En relación al art. 6:102 PETL, (STS 1470/2007) FD 3º: «En todos los casos resueltos por esta Sala, se han llevado a cabo actividades por parte de empleados del Banco actuando en función de tales, cuya

---

conducta ocasionó daños a los clientes del propio Banco, porque éste no ha cumplido lo que el artículo 6:102 de los Principios de Derecho europeo de responsabilidad civil, denomina “el estándar de conducta que le era exigible en la supervisión” ([t]o the required standard of conduct in supervision) o lo que es lo mismo, se había negligido el deber de vigilancia»; (STS 1091/2007) FD 2º: «Se trata, en definitiva, de verificar si se ha desconocido lo que el artículo 6:102 de los Principios de derecho europeo de responsabilidad civil denomina "el estándar de conducta que le era exigible en la supervisión" (to the required standard of conduct in supervision), o, lo que es lo mismo, si se ha infringido el deber de vigilancia», y en los mismos términos también la (STS 1087/2008) FD 2º. En referencia a los arts. 10:201 y 10:202 PETL, (STS 786/2010) FD 7º: «Por su parte, los Principios de Derecho Europeo de Responsabilidad Civil consideran daño patrimonial resarcible toda disminución del patrimonio de la víctima causada por el evento dañoso y, al referirse a la indemnización del dicho daño corporal, establecen (artículo 10:202) que dicho daño patrimonial incluye “la pérdida de ingresos, el perjuicio de la capacidad de obtenerlos (incluso si no va acompañado de una pérdida de los mismos) y los gastos razonables, tales como el coste de la atención médica”», y siguiendo su tesis, la (STS 383/2011) FD 4º, la (STS 262/2015) FD 6º, la (STS 218/2016) FD 4º y la (STS 29/2019) FD 4º. En Italia la producción jurisprudencial que recurre a los PETL es bastante menor. Respecto del art. 10:103 PETL, y expresándose en los mismos términos en ambas resoluciones, (Cass. Civ. 15534/2017) y (Cass. Civ. 15535/2017): « I princìpi appena esposti sono gli unici coerenti col quadro normativo sopra illustrato e non sarà superfluo ricordare che la regola secondo cui nella stima del danno deve tenersi conto dei vantaggi realizzati dalla vittima, che siano conseguenza dell'illecito, risulta: (a) condivisa dalla Corte di giustizia dell'Unione Europea, la quale ha affermato che in un giudizio di responsabilità l'eccezione di compensatio "non si può, in via di principio, considerare infondata" (Corte giust. CE, 4 ottobre 1979, Deutsche Getreideverwertung, in cause riunite C-241/78 ed altre); (b) recepita dai princìpi europei di diritto della responsabilità (Principles of European Tort Law - PETL, art. 10:103, secondo cui "when determining the amount of damages benefits, which the injured party gains through the damaging event, are to be taken into account unless this cannot be reconciled with the purpose of the benefit"), i quali ovviamente non hanno valore normativo, ma costituiscono pur sempre un utile criterio guida per l'interprete», y en (Cass. Civ. 12565/2018) y (Cass. Civ. 12566/2018): «È un approccio ermeneutico, questo, che da tempo la scienza giuridica offre alla comunità interpretante, rilevando che la determinazione del vantaggio computabile richiede che il vantaggio sia causamente giustificato in funzione di rimozione dell'effetto dannoso dell'illecito: sicché in tanto le prestazioni del terzo incidono sul danno in quanto siano erogate in funzione di risarcimento del pregiudizio

PETL lleva por título «Norma fundamental» y reza: « (1) La persona a quien se pueda imputar jurídicamente el daño sufrido por otra está obligada a repararlo. (2) En particular, el daño puede imputarse a la persona a) cuya conducta culposa lo haya causado; o b) cuya actividad anormalmente peligrosa lo haya causado; o c) cuyo auxiliar lo haya causado en el ejercicio de sus funciones».

El art. 1:101 constituye el principio general de los PETL, y sin duda su redacción resulta más completa que el art. 1902 Cc, que no contempla la responsabilidad objetiva ni la responsabilidad por hechos de otros (SALAS CARCELLER, 2011, 14), y que el art. 2043 Cc.Ita., que tampoco contempla los supuestos de responsabilidad indirecta.

Hasta la fecha, y como no había otra forma de hacerlo, los legisladores han asumido que la conducta propia que genera el perjuicio debe derivar de la acción o abstención de un proceder humano.<sup>106</sup> Resaltar hoy el término

---

*subito dal danneggiato. La prospettiva non è quindi quella della coincidenza formale dei titoli, ma quella del collegamento funzionale tra la causa dell'attribuzione patrimoniale e l'obbligazione risarcitoria. Ed è una linea d'indagine tanto più ineludibile oggi, in vista di un'apertura al confronto con l'elaborazione della dottrina civilistica europea. Infatti, i Principles of European Tort Law, all'art. 10:103, prevedono che, nel determinare l'ammontare dei danni, i vantaggi ottenuti dal danneggiato a causa dell'evento dannoso devono essere presi in considerazione, salvo che ciò non sia conciliabile con lo scopo dei vantaggi (unless this cannot be reconciled with the purpose of the bene fit)».*

<sup>106</sup> Sobre la base de tal obviedad se ha comentado siempre el art. 1902 Cc, (NAVEIRA ZARRA, 2004, 42): «Dado que el Derecho regula relaciones intersubjetivas o de alteridad entres [sic.] seres humanos, el evento dañoso ha de ser: a) imputable a un ser humano; b) Imputable a un ser humano distinto del que sufre el daño; c) Lesivo de un interés humano distinto del que sufre el daño; c) Lesivo de un interés humano objeto de protección jurídica y d) Producto de un daño cierto»; (OSSORIO SERRANO, 2011, 47): «Pues aunque su tenor literal no alude expresamente a que tal comportamiento [la acción u omisión] ha de proceder de una persona, tal es sin duda el

“humano” es relevante porque, aunque los Códigos civiles también toman en consideración la responsabilidad por daños producidos por elementos no humanos,<sup>107</sup> la percepción que algunos autores tienen de la inteligencia artificial les lleva a plantear que la autonomía hace a los robots merecedores de algún tipo de responsabilidad, desplazando lo que debería ser la responsabilidad subjetiva del propietario, bien hacia el robot por los daños causados por éste, bien hacia el fabricante del mismo (*vid. Cap. IV*).

En el caso de la conducción automatizada, afirmar que la responsabilidad por los daños producidos por un vehículo automatizado corresponde al fabricante del vehículo y no al operador humano porque éste no conduce, sino que es usuario del vehículo, sólo puede deberse a dos motivos: o se está confundiendo la responsabilidad con la culpa (como parece sucederle a (MATTHIAS, 2004, 175), que afirma que sólo se puede ser responsable de

---

*ambito natural de este art. 1902 del CC»; (PEÑA LÓPEZ, 2013, 12.972): «La acción u omisión relevante en el marco del art. 1902 CC es siempre un comportamiento susceptible de calificarse como comportamiento humano (activo u omisivo). Debe haber sido, por tanto, realizado con un mínimo de consciencia y voluntad». La misma reflexión se hace en Italia sobre el contenido del art. 2043 Cc.Ita., (SELLA, 2013, 28): «(...) si tenga presente che il fatto previsto dall'art. 2043 c.c. si riferisce ad un comportamento umano (inteso nelle sue modalità oggettive), sorretto dalla coscienza e volontà»; (DI MARZIO, 2016, 2531): «Il primo elemento che caratterizza la responsabilità aquilina è il fatto illecito, ovvero sia qualunque fatto, atto o comportamento umano doloso o colposo»; (BARALDI, 2018, 2738): «un fatto umano, ascrivibile al soggetto chiamato a risponderne del danno, manca del tutto nei casi di danno da cose».*

<sup>107</sup> En España: art. 1905 Cc, perjuicios causados por animales; art. 1906 Cc, daños producidos por heredades de caza; art. 1907 Cc, ruina de edificios; art. 1908 Cc, explosiones de máquinas, emisiones y emanaciones y caídas de árboles. En Italia: art. 2051 Cc.Ita., daños producidos por cosas bajo custodia; art. 2052 Cc.Ita., daños causados por animales; art. 2053 Cc.Ita., ruina de edificios.

aquello sobre lo que se tiene control, e ignora deliberadamente el principio *cuius commoda eius et incommoda*) o bien se pretende que el Derecho de Consumo incida en la conducción automatizada más de lo que le corresponde, tutelando y liberando de responsabilidad al usuario de un vehículo automatizado hasta un punto casi paternalista.

En líneas generales –y con la matización que se hará después respecto de la legislación española- la responsabilidad civil extracontractual que se deriva de los daños producidos con vehículos convencionales no es una responsabilidad subjetiva, sino de tipo objetivo, es decir, sin culpa. Y si la imputación de responsabilidad no precisa de la culpa entonces deriva del riesgo, y en ese caso, poco o nada importa que el usuario haya sido diligente en su conducción.

Partiendo de la base expuesta en el Cap. II, de que conducir no es sólo manejar el volante, sino que también implica supervisar la conducción, aquel que debe supervisarla –el conductor de respaldo- es quien genera el riesgo al introducir un vehículo automatizado en las vías y asumir su supervisión, y por este riesgo debe responder.

Tradicionalmente se viene considerando que el riesgo de la conducción es un riesgo especial o anormal, porque se refiere a una situación en que la medida del daño producido por su desarrollo es excesiva respecto de otro tipo de actividades (BASOZABAL ARRUE, 2015, 83).

Esta percepción de la dimensión del riesgo generado por la conducción está presente también en los PETL. El art. 5:101 refiere: « (1) *La persona que lleva a cabo una actividad anormalmente peligrosa responde objetivamente por el*

*daño característico del riesgo que tal actividad comporta y que resulta de ella. (2) Una actividad es anormalmente peligrosa si: a) crea un riesgo previsible y significativo de daño incluso aunque se emplee todo el cuidado debido en su ejercicio y b) no es una actividad que sea objeto de uso común (...)*». De su enunciado queda claro que la causa de imputación de la responsabilidad anormalmente peligrosa es el riesgo que se desprende de la realización de una actividad anormalmente peligrosa, y que el responsable lo es sin que sea necesario que medie culpa o negligencia. Como explica (KOCH, 2008, 150), en el art. 5 PETL se esconde una referencia indirecta a la circulación: conducir un automóvil es una actividad de uso común, y por lo tanto no cabe tildarla de anormalmente peligrosa. Por eso el art. 5:102 PETL continúa: « (1) Las leyes nacionales pueden establecer otros supuestos de responsabilidad objetiva por la práctica de actividades peligrosas, incluso aunque dichas actividades no sean anormalmente peligrosas». A la sazón, siendo la conducción una de esas actividades que por su habitualidad hoy no pueden ser consideradas como anormalmente peligrosas, en la segunda parte del artículo hay una referencia a las leyes especiales del SOA que cada Estado ha ido aprobando para regular los daños producidos con vehículos, pues el riesgo sigue existiendo aunque sea algo común.

Como hemos visto, el desarrollo normativo del SOA está estrecha y casi homogéneamente vinculado al desarrollo normativo de la conducción de vehículos, y ello ha provocado que la responsabilidad civil automovilística se configure en función del SOA, aunque hubiera debido ser al revés.

Las Directivas sobre el aseguramiento de vehículos nunca han hecho mención al tipo de responsabilidad que se deriva de un accidente de tránsito, y en consecuencia, podemos observar importantes diferencias respecto del modo en que los Estados han abordado la cuestión, si bien la

responsabilidad siempre termina encontrando en el riesgo su causa de imputación.

En España, la responsabilidad por los daños producidos por la circulación se preceptúa en el art. 1 del Real Decreto Legislativo 8/2004, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos a motor (en adelante, T.R.): *«El conductor de vehículos a motor es responsable, en virtud del riesgo creado por la conducción de éstos, de los daños causados a las personas o en los bienes con motivo de la circulación»*.

De aquí se desprende, en primer lugar, que la responsabilidad se atribuye a una persona concreta: al conductor. Esta afirmación no tendría nada de particular si no fuese porque, cómo veremos más adelante, no es el conductor quien viene obligado a contratar el SOA, sino el propietario del vehículo, que puede no coincidir con la persona del conductor. En segundo lugar, se indica que el conductor sólo será responsable si causa daños conduciendo un vehículo a motor, por lo que cualquier otro medio que no sea un vehículo a motor no generará la responsabilidad que aquí se trata, aunque sirva como transporte. Por último, se nos dice que la conducción es una actividad generadora de riesgos, y que los daños provocados pueden sufrirlos tanto las personas como las cosas, y que de su reparación será responsable el conductor del vehículo.

La razón de que se puntualice que los daños pueden ser causados sobre las personas o sobre los bienes no es una mera licencia literaria del legislador, que podía haber dicho simplemente que el conductor sería responsable de los daños causados, en un sentido general, si no que lo

hace porque en los siguientes párrafos del art. 1 T.R. va a establecer dos criterios de imputación de responsabilidad diferentes, según el daño recaiga sobre una persona o sobre una cosa.

Así, el art. 1 T.R. continúa: «*En el caso de daños a las personas, de esta responsabilidad sólo quedará exonerado cuando pruebe que los daños fueron debidos a la culpa exclusiva del perjudicado o a fuerza mayor extraña a la conducción o al funcionamiento del vehículo*». Es decir, que la responsabilidad civil del conductor es objetiva cuando los daños los sufre una persona (SOTO NIETO, 1989, 25), ya que la Ley no exige culpa alguna para hacer nacer la obligación de reparar el daño, y la responsabilidad nace directamente del riesgo. Precisamente, por ser una actividad intrínsecamente peligrosa, pero necesaria para la economía general, la Ley la autoriza a costa de imputar los daños causados a quien la realiza, y por ello obliga a su aseguramiento (ROCA TRÍAS, 2009). Se prevén además dos causas diferentes de exoneración, por lo que se trata de una responsabilidad cuasi objetiva o atenuada (en contra de lo que defiende (TORROBA DÍAZ, 2019), que se refiere a ella como una responsabilidad subjetiva o por culpa pero muy objetivada).

Y a continuación se dice: «*En el caso de daños en los bienes, el conductor responderá frente a terceros cuando resulte civilmente responsable según lo establecido en los artículos 1.902 y siguientes del Código Civil, artículos 109 y siguientes del Código Penal, y según lo dispuesto en esta Ley*», lo que significa que para ser responsable civil de los daños causados a los bienes deberá mediar la culpa o negligencia del conductor (art. 1902 Cc).

En Italia, la responsabilidad del conductor la establece el art. 2054 Cc.Ita.: «*Il conducente di un veicolo senza guida di rotaie è obbligato a risarcire il danno prodotto a persone o a cose dalla circolazione del veicolo, se non prova di aver fatto tutto il possibile per evitare il danno*». Nuevamente se señala al conductor (*conducente*) como aquel que será responsable de los daños producidos con la fuente de peligro que debe controlar. Dicha fuente es un vehículo que no circule por raíles (*senza guida di rotaie*). A diferencia del legislador español, el legislador italiano no recurre expresamente a la mención del riesgo creado por el conductor para fijar la responsabilidad objetiva, pero que ésta existe se puede observar en otro matiz: el precepto responsabiliza al conductor en todo caso y por todo daño, salvo que pruebe haber hecho todo lo posible por evitarlo. La falta de diligencia, por tanto, se presume, o si se prefiere, el nivel de prudencia que se exige al conductor es superior al que se consideraría como suficiente para otras actividades, ya que ésta debe ser capaz de destruir el nexo causal que existe entre el hecho de que el conductor maneje el vehículo y el daño que ha causado con él.

No encontramos en el Cc.Ita. esa diferenciación entre los daños en las personas y los daños materiales, tan particular de la legislación española, de manera que en adelante nuestra atención va a centrarse, principalmente, en las personas perjudicadas en un siniestro en el que está involucrado un vehículo automatizado.

Dado que en ninguno de los dos ordenamientos la diligencia del conductor es suficiente para destruir la presunción de responsabilidad por los daños causados, podemos afirmar que lo que genera el riesgo no es la pericia en la conducción, sino el hecho de circular con un vehículo, o en palabras del propio T.R., realizar «*un hecho de la circulación*», y son los

daños producidos por un hecho de la circulación los que la D. 2009/103/CE obliga a asegurar mediante el SOA.

El juego responsabilidad-civil-automovilística/SOA gira en torno a dos elementos: el concepto de vehículo a motor, y el hecho de la circulación del vehículo. Para determinar si el vehículo automatizado puede ser objeto del actual régimen de responsabilidad civil y objeto de aseguramiento obligatorio, habrá que clarificar (a) si el vehículo automatizado es un vehículo a motor, tal y cómo lo concibe la legislación, y (b) si el vehículo automatizado realiza un hecho de la circulación de los cubiertos por el SOA.

## **2.1. El concepto de vehículo a motor en el ámbito del SOA**

Comenzando por la normativa comunitaria, cabe decir que la D. 2009/103/CE no maneja la expresión “vehículo a motor”, sino sólo la de “vehículo”, que es mucho más amplia que la que se ha concretado en la legislación española e italiana.

El art. 1 D. 2009/103/CE lo define como *«todo vehículo automóvil destinado a circular por el suelo, accionado mediante una fuerza mecánica y que no utiliza una vía férrea, así como los remolques, incluso no enganchados»*.

El art. 3 D. 2009/103/CE establece que los Estados deberán garantizar que la responsabilidad civil relativa a la circulación de vehículos quede cubierta por el SOA cuando éstos tengan su estacionamiento habitual en el

territorio de dicho Estado, el cual viene determinado por la matrícula, placa de seguro o signo distintivo del vehículo, y en su defecto, por el Estado en que haya tenido lugar el siniestro. De manera que los legisladores nacionales deben articular un seguro obligatorio, que tenga por objeto reparar los daños creados con vehículos terrestres que no circulen por raíles y que esencialmente se encuentren matriculados, siendo el proceso de matriculación y los requisitos administrativos tarea de desarrollo de cada Estado miembro.

Dado que el concepto de vehículo es un elemento esencial en el SOA, durante los últimos años el TJUE ha venido aclarando qué debe entenderse por vehículo y cuándo un vehículo está sujeto a la obligación asegurativa de la D. 2009/103/CE.

La más reciente doctrina jurisprudencial comunitaria comienza con la (STJUE Asunto Vnuk, C-162/13), aps. 37-40, donde sienta que un vehículo tiene tal consideración cuando puede ser utilizado como medio de transporte, con independencia de cuál sea su auténtica finalidad (en el caso de autos, tareas agrícolas), y sólo quedará obligado a contar con un SOA cuando tenga su estacionamiento habitual en un Estado y no haya sido excluido por dicho Estado en virtud de una matriculación especial.<sup>108</sup>

---

<sup>108</sup> (STJUE Asunto Vnuk, C-162/13): «37. El concepto de vehículo se precisa en el artículo 1, número 1, de la citada Directiva, según el cual debe entenderse por «vehículo» en el sentido de esta Directiva «todo vehículo automóvil destinado a circular por el suelo, accionado mediante una fuerza mecánica y que no utiliza una vía férrea, así como los remolques, incluso no enganchados». 38. Es preciso señalar que un tractor dotado de remolque responde a esta definición. A este respecto, cabe indicar que ésta es independiente del uso que se hace o que pueda hacerse del vehículo de que se trata. Por lo tanto, el hecho de que un tractor, eventualmente

Se confirma esta postura en la (STJUE Asunto Rodrigues de Andrade, C-541/16) aps. 28-29,<sup>109</sup> también sobre un vehículo agrícola que encaja en el concepto de vehículo de la D. 2009/103/CE por su capacidad de ser utilizado como medio de transporte, y en la (STJUE Asunto Núñez Torreiro, C-334/16), aps. 29 y 32, sobre un vehículo militar tipo Aníbal que al volcar produce daños personales, teniendo cabida el vehículo militar en la definición de la Directiva por cuanto estaba siendo usado como medio

---

*dotado de remolque, pueda, en determinadas circunstancias, ser utilizado como maquinaria agrícola es irrelevante a efectos de la constatación de que tal vehículo responde al concepto de «vehículo» que figura en el artículo 1, número 1, de la Primera Directiva. 39. Sin embargo, de lo antedicho no resulta necesariamente que un tractor dotado de remolque esté sujeto a la obligación de aseguramiento de la responsabilidad civil prevista en el artículo 3, apartado 1, de dicha Directiva. En efecto, por un lado, con arreglo a dicha disposición, es necesario que ese vehículo tenga su estacionamiento habitual en el territorio de un Estado miembro, requisito cuyo cumplimiento no se discute en el litigio principal. Por otro lado, en aplicación del artículo 4, letra b), de la citada Directiva, cada Estado miembro puede establecer excepciones a lo dispuesto en el artículo 3 de ésta en lo que se refiere a ciertos tipos de vehículos o ciertos vehículos que tengan una matrícula especial, cuya relación se determinará por este Estado, notificándose al resto de los Estados miembros y a la Comisión. 40. De las consideraciones anteriores resulta que un tractor dotado de remolque está sujeto a la obligación prevista en el artículo 3, apartado 1, de la Primera Directiva cuando tiene su estacionamiento habitual en el territorio de un Estado miembro que no ha excluido ese tipo de vehículo del ámbito de aplicación de la citada disposición».*

<sup>109</sup> (STJUE Asunto Rodrigues de Andrade, C-541/16): «28. Con carácter preliminar, debe precisarse que un tractor agrícola, como el del presente asunto, está incluido en el concepto de «vehículo», contemplado en el artículo 1, apartado 1, de la Primera Directiva, dado que es un «vehículo automóvil destinado a circular por el suelo, accionado mediante una fuerza mecánica y que no utiliza una vía férrea». 29. A este respecto, procede señalar que esta definición no depende del uso que se haga o pueda hacerse del vehículo. Por lo tanto, el hecho de que un tractor pueda, en determinadas circunstancias, ser utilizado como maquinaria agrícola es irrelevante a efectos de la constatación de que responde al concepto de «vehículo» que figura en el artículo 1, punto 1, de la Primera Directiva».

de transporte en el momento del accidente.<sup>110</sup> Por último, en la (STJUE Asunto Juliana, C-80/17), ap. 42, se introduce una nueva variable a la hora de determinar qué es un vehículo y cuándo pesa sobre el sujeto obligado el deber de asegurarlo: el Tribunal confirma que el concepto de vehículo es independiente del uso que se le dé al mismo, pues lo relevante está en su capacidad de circular, especialmente si el vehículo no está dado de baja administrativamente.<sup>111</sup>

Por su parte, en España, el art. 1 del vigente Real Decreto 1507/2008, por el que se aprueba el Reglamento de seguro obligatorio de responsabilidad civil en la circulación de vehículos a motor (R.SOA), nos indica qué se entiende en su ámbito de aplicación por vehículos a motor y qué requisitos deben reunir dichos vehículos: a efectos de la responsabilidad civil automovilística y a efectos del SOA, son vehículos a motor los *«vehículos idóneos para circular por la superficie terrestre e impulsados a motor,*

---

<sup>110</sup> (STJUE Asunto Núñez Torreiro, C-334/16): «29. Sobre este particular, el Tribunal de Justicia ha precisado que, en la medida en que los vehículos automóviles a los que se refiere el artículo 1, punto 1, de la Primera Directiva, cuyo tenor corresponde al del artículo 1, punto 1, de la Directiva 2009/103, independientemente de sus características, están destinados a un uso habitual como medios de transporte, está incluida en este concepto toda utilización de un vehículo como medio de transporte (sentencia de 28 de noviembre de 2017, Rodrigues de Andrade, C-514/16, EU:C:2017:908, apartados 37 y 38). (...) 32. En el caso de autos, consta que el vehículo en cuestión estaba siendo utilizado como medio de transporte en el momento en que volcó, lesionando así al Sr. Núñez Torreiro».

<sup>111</sup> (STJUE Asunto Juliana, C-80/17): «42. Habida cuenta de lo anterior, procede considerar que un vehículo matriculado y que, por tanto, no se ha retirado legalmente de la circulación y que es apto para circular responde al concepto de «vehículo», en el sentido del artículo 1, punto 1, de la Primera Directiva, y, por tanto, no deja de estar sujeto a la obligación de aseguramiento prevista en el artículo 3, apartado 1, de esta Directiva, por la mera razón de que su propietario ya no tenga intención de conducirlo y lo inmovilice en un terreno privado».

*incluidos los ciclomotores, vehículos especiales, remolques y semirremolques, cuya puesta en circulación requiera autorización administrativa de acuerdo con lo dispuesto en la legislación sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial».*

La primera parte del artículo acota el tipo de vehículos que están obligados a ser asegurados, de modo que los daños causados por cualquier otro vehículo terrestre que no se encuentre aquí reseñado generará también responsabilidad civil, pero no estará cubierta por el seguro obligatorio ni será obligatorio asegurarla.<sup>112</sup>

La segunda parte del artículo, en cambio, nos remite a un cuerpo normativo diferente. La autorización administrativa que se menciona se regula en el art. 59 L.Traf, pero se desarrolla en el art. 25 RGV, que viene a exigir que los vehículos a motor que vayan a ser puestos en circulación cuenten con una matrícula, y previo a ello, hayan obtenido un certificado oficial que acredite que sus características técnicas esenciales son conformes a la legislación. El certificado puede ser expedido por el órgano competente de la Administración (si se trata de vehículo que se corresponden con tipos homologados incompleto o no homologados, matriculados con anterioridad en otro país, sean vehículos usados que

---

<sup>112</sup> El concepto de vehículo a motor del R.SOA es mucho más amplio que el que maneja la L.Traf, que lo define como «Vehículo provisto de motor para su propulsión. Se excluyen de esta definición los ciclomotores, los tranvías y los vehículos para personas de movilidad reducida» (Anexo I (12) L.Traf), mientras que el R.SOA abarca incluso los vehículos de motor excluidos por la normativa de tráfico española. Esta diferente apreciación sólo puede quedar justificada por la voluntad de dar cumplimiento al objetivo de protección de las víctimas de circulación, independientemente del tipo de vehículo de motor terrestre que se emplee.

procedan de subastas oficiales celebradas en España o sean vehículos nuevos adquiridos en otro país pero en posesión de un certificado de conformidad CE) o por un fabricante de la Unión Europea o exportador (si se trata de vehículos nuevos que corresponden a un tipo homologado según la legislación española o cuenta con homologación CE).

Pero existe una excepción al requisito de matriculación, y los vehículos que puedan acogerse a ella también se entienden incluidos en el ámbito de aplicación del R.SOA. Se trata de las habilitaciones temporales para circular sin matriculación que conceden los arts. 42 RGV y siguientes, para supuestos de experimentación de tecnología, tal y como prevé el art. 25.3 RGV (*«3. No obstante lo dispuesto en los apartados anteriores, podrá autorizarse la puesta en circulación de determinados vehículos sin que sea preciso matricularlos, en los supuestos y condiciones contemplados en el capítulo VI de este Título»*).

Aunque la única definición de vehículo automatizado que existe en el ordenamiento jurídico español la encontramos en la Instrucción 15/V-113, no podemos tenerla en cuenta: primero, porque la Instrucción tiene la virtualidad que su propio rango normativo le concede, y alcanza sólo a la solicitud de pruebas de circulación. Segundo, porque, tal y como se ha comentado en el (Cap. II, ap. 5.1.3), el tipo de vehículos que pueden realizar estas pruebas circulatorias quedan fuera del ámbito de aplicación de las normas de circulación y seguridad vial.

Obviando la Instrucción, y salvando las excepciones para la circulación experimental del RGV, en España un vehículo automatizado encajaría en el concepto de vehículo a motor del R.SOA siempre que estuviera dotado

de un motor y se hubiese homologado la fabricación del vehículo automatizado al completo, el sistema de automatización del vehículo por separado, o se hubiese recurrido al art. 20 D. 2007/46/CE, como hace la StVG, y se hubiera emitido una homologación provisional tipo CE para componentes tecnológicos incompatibles con la regulación actual.

En cuanto a Italia, veíamos que la responsabilidad civil por el uso de vehículos se regulaba en el art. 2054 Cc.Ita., pero el aseguramiento obligatorio hemos de buscarlo en el art. 122 CAP, sobre vehículos a motor. El artículo dispone que los vehículos a motor que no circulen por raíles, incluidos los trolebuses (*filoveicoli*) y los remolques, no pueden ser puestos en circulación en carreteras de uso público o áreas equiparadas si no cuentan con un seguro que cubra la responsabilidad civil frente a terceros a que se refiere el Cc.Ita. (art. 122 CAP: «1. *I veicoli a motore senza guida di rotaie, compresi i filoveicoli e i rimorchi, non possono essere posti in circolazione su strade di uso pubblico o su aree a queste equiparate se non siano coperti dall'assicurazione per la responsabilità civile verso i terzi prevista dall'articolo 2054 del codice civile e dall'articolo 91, comma 2, del codice della strada. Il regolamento, adottato dal Ministro delle attività produttive, su proposta dell'IVASS, individua la tipologia di veicoli esclusi dall'obbligo di assicurazione e le aree equiparate a quelle di uso pubblico*»).

La definición se confirma en el Regolamento recante disposizioni in materia di obbligo di assicurazione della responsabilità civile derivante dalla circolazione dei veicoli a motor e dei natanti de 2008 (R.SOA Ita.), que dice sobre los vehículos a motor: «*Sono soggetti all'obbligo di assicurazione per la responsabilità civile verso i terzi di cui all'articolo 122 del Codice tutti i veicoli a motore senza guida di rotaie, compresi i filoveicoli e rimorchi posti in circolazione su strade di uso pubblico o su aree a queste*

*equiparate»* (art. 3.1 R.SOA Ita.), si bien sucede algo particular, y es que previamente, el art. 2(i) R.SOA Ita. reproduce el concepto de vehículo de la D. 2009/103/CE para diferenciarlo del concepto de vehículo de motor en aquellas disposiciones del R.SOA Ita. que no se refieren directamente a la responsabilidad civil del SOA, sino a cuestiones administrativas (art. 2(i) R.SOA Ita.: «*qualsiasi autoveicolo destinato a circolare sul suolo e che può essere azionato da una forza meccanica, senza essere vincolato ad una strada ferrata, nonché i rimorchi, anche se non agganciati ad una motrice*»).<sup>113</sup>

A diferencia de lo que sucede con la Instrucción 2015/ V-113, en la legislación italiana pueden conjugarse sin dificultad la noción de vehículo convencional que maneja el CAP y la noción de *veicolo a guida automatica* que establece el D. Sroad (*vid. Cap. II, ap. 5.1.5*), ya que éste último no reformula el concepto de vehículo, sino que lo amplía a aquellos que están dotados con tecnología de automatización, siendo suficiente con que el vehículo automatizado esté dotado de un motor y que no circule por raíles. En cuanto a los requisitos administrativos, igual que en la legislación española, la circulación de vehículos se condiciona a la obtención de una autorización de circulación y una matrícula para cada

---

<sup>113</sup> A diferencia de la legislación española, aquí es el CAP el que presenta una redacción más restrictiva frente a la legislación de tráfico italiana (Codice della Strada, CdS). Ni el CdS ni su reglamento de desarrollo contienen una noción de *veicolo a motore*, sino que se define únicamente el *veicolo*, de un modo general, y después se subdivide en categorías según la capacidad de pasajeros, el número de ruedas y otras características técnicas. Así, el art. 46 CdS reza: «*Ai fini delle norme del presente codice, si intendono per veicoli tutte le macchine di qualsiasi specie, che circolano sulle strade guidate dall'uomo. Non rientrano nella definizione di veicolo: a) le macchine per uso di bambini, le cui caratteristiche non superano i limiti stabiliti dal regolamento; b) le macchine per uso di invalidi, rientranti tra gli ausili medici secondo le vigenti disposizioni comunitarie, anche se asservite da motore*».

vehículo (art. 93 CdIS: «1. *Gli autoveicoli, i motoveicoli e i rimorchi per circolare devono essere muniti di una carta di circolazione e immatricolati presso la Direzione generale della M.C.T.C*»). La matriculación es el momento en que un vehículo existe para el ordenamiento jurídico italiano, y se concreta en la emisión de un permiso de circulación o *carta di circolazione*. Ésta recoge las características técnicas del vehículo, que deben ser de las contempladas en las normas de homologación de fabricación del mismo. De modo que un vehículo construido bajo las condiciones de homologación tampoco encontraría obstáculos para su fabricación y posterior matriculación y puesta en circulación en Italia.

## **2.2. El concepto de los hechos de la circulación en el ámbito del SOA**

La circulación del vehículo es el segundo elemento necesario para determinar si un vehículo automatizado está amparado por la legislación del SOA. En esta ocasión vamos a examinar los ordenamientos jurídicos en sentido contrario, empezando por la legislación nacional y terminando por la comunitaria, ya que las decisiones del TJUE en los Asuntos Vnuk, Rodrigues de Andrade, Nuñez Torreiro y Juliana han terminado por confirmar las doctrinas jurisprudenciales que desde hacía tiempo se habían asentando en España e Italia.

Como se ha dicho, la responsabilidad civil automovilística a la que se refieren el art. 1 T.R y el art. 2054 Cc.Ita. no nace para cualquier daño provocado con un vehículo a motor, sino sólo para aquel que se produzca

con motivo de la circulación del vehículo motor, y sólo éste y no otro tipo de daños quedará cubierto por el SOA.

De una manera lógica, se podría pensar que un hecho de la circulación es el que se produce cuando el vehículo está en movimiento, de modo que el SOA no cubriría «*los daños que los vehículos puedan causar mientras se encuentran estacionados*» (DIEZ- PICAZO, 1999, 128), pero el tiempo y la jurisprudencia han terminado contradiciendo al maestro, ya que veremos a continuación como hoy quedan cubiertos determinados siniestros en tanto que hechos de la circulación que pueden ocurrir cuando el vehículo se encuentra detenido.

Tanto en la Primera Directiva como en las cinco que la sucedieron ha estado presente el problema de traducción de los textos comunitarios a cada una de las diferentes lenguas oficiales. Así por ejemplo, el art. 3 D. 2009/103/CE, sobre la obligación de asegurar los automóviles, se expresa en términos similares en castellano, en italiano y en francés («(...) *la responsabilidad civil relativa a la circulación de vehículos (...)*»; «(...) *la responsabilità civile relativa alla circolazione dei veicoli (...)*»; «(...) *la responsabilité civile relative à la circulation des véhicules (...)*», respectivamente), pero con un matiz distinto en inglés: «(...) *civil liability in respect of the use of vehicles (...)*», donde se utiliza el término “uso” en lugar de “circulación”, y muy diferente de la versión alemana, donde ni siquiera se menciona la circulación o uso del vehículo, sino que directamente se refiere a la responsabilidad civil cubierta por el seguro de vehículos («(...) *um sicherzustellen, dass die Haftpflicht bei Fahrzeugen mit gewöhnlichem Standort im Inland durch eine Versicherung gedeckt ist*»).

La discusión por el alcance del SOA, es decir, determinar qué situaciones están cubiertas o no por el seguro, ha sido una constante en los tribunales nacionales, ya que el legislador europeo sólo refiere que los Estados adoptarán las medidas necesarias para que la responsabilidad civil relativa a la circulación o uso de vehículos quede cubierta mediante un seguro, pero no ha explicitado en ningún momento qué significa que un vehículo circule.

La importancia de qué debe entenderse por circulación reside en que los hechos de la circulación son los que delimitan material, espacial y temporalmente el objeto del SOA, de modo que sólo aquellos daños producidos con un vehículo que se encuentren dentro de su ámbito de aplicación serán cubiertos por el seguro obligatorio, mientras que todos los demás serán responsabilidad patrimonial del causante del daño, que en el mejor de los casos estarán cubiertos por un seguro voluntario.

En España, el art. 1 T.R. refiere que del riesgo creado por la conducción de vehículos el conductor es responsable por los daños que cause con motivo de la circulación. La reflexión sobre si la actividad que genera ese riesgo es la circulación de un vehículo o su conducción ha ocupado no pocas líneas en el estudio de la responsabilidad civil automovilística. Así, afirma (REGLERO CAMPOS, 2007, 251) que la redacción del art. 1 T.R. es reiterativa, pues la circulación de un vehículo es un hecho implícito en la propia conducción del vehículo, mientras que (FERNÁNDEZ ENTRALGO, 2009, 30) considera que *«los hechos de la circulación no son, desde luego, los derivados del riesgo creado por la conducción de los vehículos a motor; sino los que consisten en la conducción de esos vehículos, cuya circulación crea el riesgo»*. Por su parte, (BADILLO ARIAS, 2016, 534) afirma que la definición de hecho de la

circulación tiene que relacionarse con la noción de conducción de vehículos y no se puede concebir fuera de este ámbito, aun cuando el vehículo tenga el motor parado.

Desde nuestro punto de vista, el riesgo lo crea la conducción y no la circulación del vehículo, pues si la responsabilidad sin culpa consiste en objetivar la realización de una actividad generadora del riesgo, aquí la actividad que se objetiva es la conducción, y eso a nuestro parecer está claro desde el momento en que ser un conductor prudente o imprudente no marca ninguna diferencia en cuanto a la imputación de responsabilidad civil. En principio, el conductor no podrá exonerarse de la responsabilidad por los daños causados a personas, haya tenido o no la culpa, de modo que es la mera conducción lo que hace nacer su responsabilidad y, por tanto, es ésta la actividad que genera el riesgo. Cuestión distinta es que sólo los hechos de la circulación queden cubiertos por el SOA, pero en todo caso el riesgo sigue siendo congénito a la tarea de la conducción, pues una cosa es la acción objetivada que genera el riesgo y por la que se responde (conducir) y otra la acción objetivada que realizada bajo determinadas circunstancias quedan cubiertas por el seguro (constituir un hecho de la circulación).

Es importante no caer en la confusión entre la obligación de asegurar un vehículo y los hechos que alcanza el aseguramiento obligatorio: el art. 1 D. 2009/103/CE define el vehículo como aquel que está destinado a circular por el suelo, de modo que mientras tenga la capacidad potencial de circular y el vehículo no haya sido retirado legalmente de la circulación, éste debe estar asegurado (STJUE Asunto Juliana, C-80/17).

Qué debía entenderse en España por hechos derivados de la circulación fue desarrollado reglamentariamente en el R. SOA de 1986 y, desde entonces, el concepto se ha venido incluyendo en los sucesivos Reglamentos en lugar de definirlo en la Ley.<sup>114</sup> Actualmente, en el art. 2.1 R. SOA, bajo la rúbrica «*Hechos de la circulación*», se encuentra una clasificación de aquella actividad generadora del riesgo que hace nacer la responsabilidad civil cubierta: «*Se entienden por hechos de la circulación los derivados del riesgo creado por la conducción de los vehículos a motor (...), tanto por garajes y aparcamientos, como por vías o terrenos públicos y privados aptos*

---

<sup>114</sup> El hecho de que se dejasen para desarrollo reglamentario cuestiones tan relevantes como las que afectan a la delimitación de la responsabilidad civil no fue bien acogido ni por la doctrina ni por el Consejo General del Poder Judicial, que en su informe de 23 de febrero de 1994 declaró que existía un abuso en las previsiones de desarrollo reglamentario, especialmente en esta materia. En efecto, se daba la situación de que la L. SOA se sustentaba sobre unos conceptos que no definía y que eran fundamentales para comprender la propia Ley. Una enérgica crítica al Proyecto de R. SOA 2001 se encuentra en (CAMACHO DE LOS RÍOS, 1999): «*¿Cómo puede ser que un Reglamento establezca el ámbito material de una Ley especial? ¿Cómo es posible que dicha Ley especial base todo su contenido en unos conceptos que en principio desconoce? ¿no es paradójico que la ley se erija sobre estos conceptos y además prevea su elaboración posterior por vía reglamentaria?*», y sobre estos mismos principios, pero en referencia a la legislación actual (BADILLO ARIAS, 2019, 41) cuestiona: «*(...) que estos dos conceptos (se refiere el autor a ‘hecho de la circulación’ y ‘vehículo a motor’), que determinan el ámbito de aplicación de la Ley, hayan sido relegados por el artículo 1.4 de la LRCSCVM a su desarrollo reglamentario. Más aún, cuando tal como se indica en la Exposición de Motivos del vigente Reglamento del SOA, “Con las modificaciones introducidas por la Ley 21/2007, de 11 de julio, el vigente texto refundido de la Ley sobre responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos a motor recoge de forma unitaria toda la normativa sobre esta parte del sistema de responsabilidad civil, de manera que el ámbito reglamentario debe quedar reducido al desarrollo de determinados aspectos del seguro obligatorio que garantiza la responsabilidad civil derivada de la circulación”*».

*para la circulación, urbanos o interurbanos, así como por vías o terrenos que sin tener tal aptitud sean de uso común», dejando para el art. 2.2 y 2.3. R. SOA los supuestos de exclusión.<sup>115</sup>*

Por tanto, es un hecho de la circulación el realizado con un vehículo a motor en unos espacios concretos, pero la categoría es tan expansiva que resulta complicado que un vehículo pueda no llegar a cumplir con el requisito espacial de la circulación, sin perjuicio de los casos excluidos.

Otra cuestión relevante a efectos de delimitar el hecho de la circulación es la doctrina de que los daños provocados por un vehículo detenido, con el motor apagado, también se subsumen en la categoría de daños derivados de la circulación de vehículos, y por tanto están cubiertos por el SOA.

---

<sup>115</sup> Art. 2.2 y 2.3 R.SOA: «(2). No se entenderán hechos de la circulación: a) Los derivados de la celebración de pruebas deportivas con vehículos a motor en circuitos especialmente destinados al efecto o habilitados para dichas pruebas, sin perjuicio de la obligación de suscripción del seguro especial previsto en la disposición adicional segunda. b) Los derivados de la realización de tareas industriales o agrícolas por vehículos a motor especialmente destinados para ello, sin perjuicio de la aplicación del apartado 1 en caso de desplazamiento de esos vehículos por las vías o terrenos mencionados en dicho apartado cuando no estuvieran realizando las tareas industriales o agrícolas que les fueran propias. En el ámbito de los procesos logísticos de distribución de vehículos se consideran tareas industriales las de carga, descarga, almacenaje y demás operaciones necesarias de manipulación de los vehículos que tengan la consideración de mercancía, salvo el transporte que se efectúe por las vías a que se refiere el apartado 1. c) Los desplazamientos de vehículos a motor por vías o terrenos en los que no sea de aplicación la legislación señalada en el artículo 1, tales como los recintos de puertos o aeropuertos. (3). Tampoco tendrá la consideración de hecho de la circulación la utilización de un vehículo a motor como instrumento de la comisión de delitos dolosos contra las personas y los bienes».

El Tribunal Supremo sentó jurisprudencia al declarar que los siniestros ocurridos durante una parada en la ruta seguida por el vehículo también constituyen hechos de la circulación, y se entienden por tanto incluidos en el ámbito del seguro de responsabilidad civil. (STS 1116/2008), FD 4º:

*«La regla general consiste en atribuir esta categoría a las situaciones en las que el vehículo se encuentra en movimiento, de modo que cuando está estacionado de forma permanente (caso de la sentencia de 10 octubre 2000 (RJ 2000, 9192)), o bien cuando está siendo utilizado de forma distinta a la que resulta el uso natural de un vehículo (casos de las sentencias de 4 julio 2002 ( RJ 2002, 5900) y 29 noviembre 2007 ( RJ 2007, 8433)), no nos hallamos ante un hecho de la circulación. A esta regla se le debe añadir la que ahora se formula en el caso de que el vehículo se halle aparcado por una parada efectuada durante un trayecto, ya sea por exigencias del propio trayecto, ya sea por exigencias legales, para facilitar el debido descanso del conductor: en estos casos se trata de un hecho de la circulación, por lo que debe declararse la doctrina de acuerdo con la que a los efectos de la interpretación del Art. 1 de la Ley sobre Responsabilidad Civil y Seguro en la Circulación de Vehículos a Motor ( RCL 1968, 690), contenida en la disposición adicional 8ª de la ley 30/1995 ( RCL 1995, 3046), los siniestros ocurridos durante una parada en la ruta seguida por el vehículo constituyen hechos de la circulación y por tanto, están incluidos en el ámbito del seguro de responsabilidad civil contratado».*

Una argumentación que se ha seguido en resoluciones posteriores, como en (STS 816/2011), FD 3º:

*«Resulta razonable concluir que el estacionamiento de un vehículo merece la consideración de hecho de la circulación, por extenderse esta situación a cualquier que derive del uso del vehículo».*

Y también en (STS 415/2015), FD 4º:

*«El concepto “con motivo de la circulación” no implica la necesidad de que ese vehículo esté circulando y la persona que lo conduce se esté desplazando a los mandos del mismo (...) Es cierto que la fallecida estaba junto a su turismo, del que salió tras el primer impacto, para comprobar los daños y estando junto al mismo fue arrollada, como consecuencia de la pérdida de control de un tercer vehículo. Por tanto el accidente fue originado con motivo de la circulación del vehículo asegurado, (...)»;*

Sobre un incendio que se origina de noche en un camión estacionado junto a otros camiones, y cuyo fuego termina afectando a una veintena de ellos, (STS 556/2015), FD 2º:

*«La parada o estacionamiento relacionados con los periodos de descanso del conductor están integrados dentro del concepto “hecho de la circulación».*

A título personal, compartimos la idea de que el concepto de circulación de vehículos debe entenderse en un sentido amplio a fin de proteger a las víctimas, pero también consideramos que dicha amplitud de miras no puede ni debe desvirtuar el que es el verdadero sentido del SOA: proteger

a las víctimas de los riesgos creados con la conducción de vehículos, y no de cualquier daño que sea provocado con un vehículo.

Suscribimos la postura del Magistrado Excmo. Sr. D. Antonio Salas Carceller, cuyo voto particular en la (STS 816/2011) y en la (STS 556/2015) deja constancia de su discrepancia con el parecer de la Sala Primera sobre el concepto de “hecho de la circulación”, y expone que el SOA nace para amparar la responsabilidad civil del conductor por los hechos derivados de la conducción, de manera que un vehículo estacionado no está relacionado con la actuación de conducción del mismo, con independencia de que la parada sea obligatoria -en el caso de los transportistas- o no lo sea.

En Italia, los términos sobre los hechos de la circulación son menos confusos: el art. 2054 Cc.Ita. lleva por título «*Circolazione di veicoli*» y, como veíamos, fija la obligación del conductor de resarcir el daño producido por la circulación de un vehículo. Así, no hay lugar para debatir si existe o no conducción del vehículo, o si es posible la conducción sin que ello constituya un hecho de la circulación. Se entiende que con el simple hecho de usar el vehículo se genera la responsabilidad del conductor, en un sentido amplio.

En cuanto a la responsabilidad del conductor que está cubierta por el SOA, el art. 2.3.(10) CAP explicita que la responsabilidad civil por vehículos terrestres es aquella «*risultante dall'uso di autoveicoli*», y se completa con el art. 122 CAP, que delimita espacialmente dicho uso a efectos de seguro obligatorio («*su strade di uso pubblico o su aree a queste*

*equiparate*») y lo termina de perfilar el art. 3.2(a) R.SOA Ita. «*sono equiparate alle strade di uso pubblico tutte le aree, di proprietà pubblica o privata*».

Pero el concepto de circulación de los vehículos en Italia va más allá de lo que lo hace la legislación española: el art. 3.1(9) CdS, define la circulación como «*il movimento, la fermata e la sosta dei pedoni, dei veicoli e degli animali sulla strada*». Aquí aparecen ya algunos elementos que se reportan interesantes. En primer lugar, se hace referencia al movimiento (*movimento*), que no es otra cosa que la conducción lateral y longitudinal del vehículo. A continuación, la *fermata*, que en España asociamos a la parada que se realiza para la carga y descarga de ocupantes o bultos, y la *sosta*, entendida como el estacionamiento de un vehículo por un periodo relativamente largo.

El art. 3.2(b) R.SOA Ita. consagra que incluso un vehículo detenido genera un hecho de la circulación: «*sono considerati in circolazione anche i veicoli in sosta su strade di uso pubblico o su aree a queste equiparate*». A esta situación, en que un vehículo detenido genera daños cubiertos por el SOA por considerarlos dentro del ámbito de la circulación, se le conoce por el oxímoron de *circolazione statica* (Cass. Sez. Uni. 8620/2015).

Aunque la *circolazione statica* ha estado codificada en el CdS desde su promulgación en 1992, al principio sólo le servía a la *Corte di Cassazione* para hacer nacer la responsabilidad civil del conductor por vía del art. 2054 Cc.Ita., pero no para desplegar los efectos del seguro obligatorio. De ello da buena cuenta la (Cass. Civ. 5146/1997), sobre un camión cisterna que desencadena un incendio en una estación de servicio durante una operación de descarga de combustible, donde declaraba que la operación

de detención y repostaje no es reconducible al concepto de circulación del vehículo en el ámbito del SOA:

*«(6) (...) Le operazioni di carico e scarico, invece, anche se hanno costituito la componente più rilevante del rischio globalmente assicurato, riguardando un'attività non riconducibile alla circolazione stradale. (...) Pertanto, non dovendosi considerare il (tipo di) sinistro che ha causato concretamente il danno riconducibile al concetto di circolazione stradale, non si doveva applicare la normativa che disciplina la relativa assicurazione obbligatoria, neppure per quanto attiene alla obbligazione del fondo ricorrente».*

Poco a poco, los pronunciamientos de la Corte fueron rompiendo con el concepto restrictivo sobre hecho de la circulación que se manejaba a finales de la década de los 90, y fueron dejando claro que la parada forma parte del hecho de la circulación (sobre vehículos que se incendian estando estacionados y cuyas llamas se propagan a bienes ajenos (Cass. Civ. 2302/2004):

*«È consolidato nella giurisprudenza di legittimità il principio secondo cui nell'ampio concetto di circolazione stradale (indicato sia dall'art. 2054 c.c., sia dall'art. 1 della legge n. 990 del 1969, come possibile fonte di responsabilità) deve essere ricompresa anche la posizione di sosta o di arresto del veicolo su area pubblica, in quanto anche in occasione di fermate o soste sussiste la possibilità di incontro o comunque di interferenza con la circolazione di altri veicoli o di persone, ed anche in tali contingenze non può il conducente ritenersi esonerato dall'obbligo di assicurare*

*l'incolumità dei terzi (Cass. 28 novembre 1990, n. 11467), Sicché, deve considerarsi evento relativo alla circolazione l'incendio propagatosi da veicolo in sosta (con conseguente azione diretta del danneggiato nei confronti dell'assicuratore del veicolo), a meno che esso non sia stato appiccato dall'azione dolosa dei terzi (Cass. 18 aprile 2000, n. 5033), la quale è da sola sufficiente ad escludere il nesso di causalità tra la circolazione e l'incendio stesso».*

Y sobre los mismos daños, (Cass. Civ. 3108/2010):

*«(5.1) (...) deve considerarsi relativo alla circolazione l'incendio propagatosi dal veicolo in sosta (con conseguente azione diretta danneggiato nei confronti dell'assicuratore del veicolo), a meno che esso non sia stato appiccato dall'azione dolosa di terzi, la quale è da sola sufficiente ad escludere il nesso di causalità tra la circolazione e l'incendio stesso»).*

De los daños que cause el vehículo estacionado, que suelen ser daños creados por un incendio del mismo, debe responder el conductor *ex art. 2054 C.c.Ita.*, siempre y cuando no exista dolo en el origen del daño y no se interrumpa el nexo causal entre el hecho de la circulación y el daño provocado. Así, sobre un camión cisterna que se incendia mientras suministra gas a una vivienda, debido a una fuga que existía en el tanque, considera la *Corte* que el daño vino producido por un elemento extraño y ajeno a la circulación, aun cuando el vehículo se encontraba en una parada propia de su función y en la vía pública, (Cass. Civ. 5398/2013):

*«(4) (...) Il disastro, infatti, si è determinato a causa dell'indebita fuoriuscita di gas dalla parte superiore del serbatoio*

*dell'autocisterna e del maldestro tentativo del conducente il quale, cercando di fermare il flusso del gas, azionò la leva determinando il passaggio di stato del GPL che prese immediatamente fuoco. Ne consegue, quindi, che, anche considerando come "circolazione" il fatto in sè della sosta dell'autocisterna addetta al rifornimento del GPL, resta comunque escluso il nesso di causalità tra circolazione e danno, il che comporta che l'impugnata sentenza resiste alle critiche avanzate dall'odierno ricorrente».*

Para solventar cualquier duda sobre qué debe entenderse por un hecho de la circulación en el contexto de la D. 2009/103/CE a efectos de aseguramiento obligatorio, el TJUE ha elaborado doctrina jurisprudencial a través de los pronunciamientos Vnuk, Rodrigues de Andrade y Núñez Torreiro, antes mencionados. De todos ellos se puede concluir que un vehículo está destinado a ser utilizado como medio de transporte, y si resulta éste el uso que se le está dando en el momento del siniestro quedará cubierto por el SOA, con independencia de si se encuentra o no en movimiento, con el motor encendido o apagado, y sin tomar en consideración sus características o las del terreno en que circule. Así:

(STJUE Asunto Vnuk, C-162/13), ap. 59:

*« (...) en el concepto de circulación de vehículo que figura en la citada disposición (la Primera Directiva) se incluye la utilización de un vehículo que es conforme con la función habitual de dicho vehículo. Así pues, puede estar comprendida en ese concepto la maniobra de un tractor en una era (privada) (...)».*

(STJUE Asunto Rodrigues de Andrade, C-541/16), aps. 35, 37, 39 y 40:

*«De las consideraciones anteriores se desprende, por un lado, que la extensión del concepto “circulación de vehículos” no depende de las características del terreno en el que se utilice el vehículo automóvil (...). Por otro lado, procede señalar que los vehículos automóviles a que se refiere el artículo 1, punto 1, de la Primera Directiva, están destinados, independientemente de sus características, a su uso habitual como medios de transporte. (...) a efectos del artículo 3, apartado 1, de la Primera Directiva. Además, no es determinante a estos efectos que el motor estuviera o no en marcha en el momento de producirse el accidente, (...) cuando se trata de un vehículo, como el tractor del presente caso, que, además de su uso habitual como medio de transporte, está destinado a utilizarse en determinadas circunstancias como maquinaria de trabajo, debe determinarse si, cuando interviene en la producción de un accidente, el vehículo se utiliza principalmente como medio de transporte, en cuyo caso este uso puede quedar comprendido en el concepto de circulación de vehículos».*

(STJUE Asunto Núñez Torreiro, C-334/16), ap. 34:

*«El hecho de que, como se desprende del auto de remisión, el vehículo en cuestión circulara, cuando volcó, por un campo de maniobras militares cuyo acceso estaba prohibido a todo vehículo no militar, y en una zona de dicho campo que no era apta para la circulación de vehículos de ruedas no puede influir sobre esta conclusión ni, por lo tanto, limitar la obligación de seguro que se desprende de esta disposición».*

En sucesivas resoluciones, el TJUE ha ido perfilando -que no matizando- el concepto de hecho de la circulación (o circulación de vehículos, como le refiere): en (STJUE Asunto BTA Baltic Insurance Company, C-648/17) ap. 36, estima que constituye un hecho de la circulación el daño ocasionado a un vehículo al abrir la puerta de otro vehículo, aunque ambos se encuentren inmovilizados en un aparcamiento, ya que esta acción:

*«Constituye una utilización de éste que es conforme con su función de medio de transporte, en la medida en que permite, en particular, la subida y bajada de personas o la carga y descarga de bienes que se van a transportar o que acaban de ser transportados mediante ese vehículo».*

Por su parte, en (STJUE Asunto Línea Directa Aseguradora, C-100/18), aps. 43 y 44, el Tribunal llega a considerar que los daños causados a un inmueble por el incendio de un vehículo que se encuentra estacionado desde hace más de un día en un garaje privado se circunscriben también a los hechos de la circulación, ya que:

*«43. Un vehículo se utiliza conforme a su función de medio de transporte cuando está en movimiento, pero también, en principio, mientras se encuentra estacionado entre dos desplazamientos (...) [y el estacionamiento] «constituye una utilización de este conforme a su función de medio de transporte. El hecho de que el vehículo llevase más de 24 horas estacionado en el garaje no desvirtúa esta conclusión. En efecto, el estacionamiento de un vehículo presupone su inmovilización, en ocasiones durante un período prolongado, hasta el siguiente desplazamiento».*

Las constantes valoraciones que hace el TJUE desde el Asunto Vnuk sobre el tipo de terreno en el que suceden los siniestros -carreteras, terrenos agrícolas, aparcamientos privados o públicos- tienen una especial relevancia para evitar limitaciones espaciales en el alcance del SOA, ya que ninguna de las seis Directivas sobre el seguro obligatorio incluye menciones o distinciones entre vías públicas o vías privadas. Esta omisión ha sido utilizada por los Estados a la hora de configurar el régimen del SOA, que tiende a apoyarse en su reglamentación estatal del tráfico, dando lugar a que en algunos ordenamientos el SOA se encuentre limitado sólo a los daños provocados en vías abiertas al público, como es el caso de Reino Unido (*vid. Cap. II, ap. 5.1.2*), aunque ello va en clara contradicción con el Derecho de la Unión.

De modo que el requisito de uso público de una vía sólo es relevante para la aplicación de los Códigos de circulación y seguridad vial, y en nada afecta al concepto de hecho de la circulación a efectos de aseguramiento.

Desde el Asunto Rodrigues de Andrade, el TJUE repite en sus Sentencias que el concepto de circulación de vehículos no puede ser libremente interpretado por los Estados, ya que constituye un concepto autónomo del Derecho de la Unión Europea que debe ser interpretado con arreglo a la jurisprudencia del Tribunal Europeo y a la luz del contexto y los objetivos de las Directivas de seguro obligatorio. De este modo es como se justifica que el ámbito del concepto de circulación sea cada vez mayor, concluyendo que sólo una amplia exigencia del concepto de circulación

puede contribuir al fin de proteger a las víctimas de accidentes de circulación.<sup>116</sup>

Centrando la doctrina del TJUE en los vehículos automatizados: un vehículo automatizado circulará, en el sentido que le da la D. 2009/103/CE, cuando sea utilizado como medio de transporte, en una vía pública o privada, y los daños que provoque quedarán cubiertos por el SOA aunque el vehículo se encuentre detenido. Que exista o no exista automatización de la conducción no hace inoperable la idea de que los daños producidos por un vehículo automatizado se reputen daños automovilísticos, ya que han sido producidos por un vehículo con capacidad para circular y cumple con su cometido como medio de transporte.

Como hemos visto hasta aquí, ni la D. 2009/103/CE ni las normas nacionales relativas al SOA y a la responsabilidad civil automovilística se ven alteradas por los vehículos automatizados: cualquier vehículo automatizado que se encuentre motorizado y administrativamente certificado para circular debe contar con un seguro obligatorio. Los daños que se produzcan cuando el vehículo esté circulando, o cuando esté

---

<sup>116</sup> La relevancia de los asuntos Vnuk, Rodrigues de Andrade y Núñez Torreiro es capital, y han sido tomados como referencia para la elaboración de la Propuesta de modificación de la D. 2009/103/CE (2018/0168 (COD)) para que, en aras de una mayor seguridad jurídica, se codifique la jurisprudencia del TJUE respecto del ámbito de aplicación de la Directiva. Para ello, en la Propuesta se sugiere insertar un apartado *bis*) en el art. 1.1 que rezaría: «Circulación de un vehículo: toda utilización de ese vehículo, habitualmente destinado a servir de medio de transporte, que sea conforme con la función habitual del vehículo, independientemente de las características de éste, del terreno en el que se utilice el vehículo automóvil y de si está parado o en movimiento».

detenido pero exista una relación causal entre el uso del vehículo y el daño producido, tendrá la consideración de hecho de la circulación. Sin perjuicio del R. 2019/2144, ni tan siquiera es necesario reformular el concepto de vehículo a motor/*veicolo* para entender incluidos en la legislación de SOA y en la de tráfico el vehículo automatizado, ya que bastará con que esté provisto de un motor.

La idea de que sea el fabricante quien deba ser considerado responsable civil automovilístico en el ámbito del SOA no se puede rechazar a través de los conceptos de vehículo a motor y circulación, pues éstos sólo nos indican la obligación de asegurar el vehículo automatizado. Para determinar quién es el sujeto responsable de los daños ocasionados hemos de resolver quién es el conductor del vehículo automatizado, pues es a él a quien la L.SOA y el Cc.Ita. atribuyen la responsabilidad.

### **2.3. El concepto de conductor en el ámbito del SOA**

El conductor es la persona que controla el vehículo, en el sentido más amplio de la palabra. El art. 1(v) C.Viena lo define como «*toda persona que conduzca un vehículo, automóvil o de otro tipo (comprendidos los ciclos), (...)*», y al que se le exigen que posea las cualidades físicas y psíquicas necesarias para conducir, los conocimientos y habilidades que le capaciten para ello, y tener en todo momento el dominio de su vehículo (art.8 C.Viena). Si bien la C. Ginebra, de la que España es Estado parte, se expresa en términos similares: «*La palabra "conductor" significa toda persona que conduzca un vehículo (inclusive bicicletas) o guíe animales de tiro, carga o silla o rebaños por*

*una carretera, o que tenga a su cargo el control efectivo de los mismos», el legislador español adoptó voluntariamente la redacción de la C.Viena, por lo que será esta última Convención la que nos sirva de guía.*

En la legislación española, el concepto de conductor –convencional- no lo encontramos en la L.SOA ni en el R.SOA, sino en el Anexo I (1) L.Traf, que fija: «Conductor. Persona que (...) maneja el mecanismo de dirección o va al mando de un vehículo». El ordenamiento jurídico italiano se mueve en la misma línea, si bien el concepto de conductor (*conducente*) hemos de buscarlo en la jurisprudencia. Así, y desde hace muchos años, existe consenso en la doctrina y en la *Corte di Cassazione* en considerar que (Cass. Civ. 4568/1976):

*«Conducente, nel suo significato tecnico-giuridico, è chiunque si aposto alla guida di un veicolo, a trazione animale o meccanica, durante le diverse fasi della circolazione nei luoghi ad essa deputati; tale qualifica compete, quindi, non solo allorché il veicolo è in moto, ma altresì quando è fermo in sosta, poichè anche in queste particolari contingenze il guidatore deve assicurare l'incolumità dei terzi».*

Encontrarse al mando de un vehículo implica un nivel de dirección y control que trasciende de la mera manipulación del volante. Podemos afirmar, con seguridad, que conductor es quien responde del correcto control del vehículo y de las maniobras encaminadas a garantizar ese control, sin que sea *conditio sine qua non* que la tarea mecánica se realice directa y personalmente. Es de esta dimensión de la conducción de donde concluimos que el conductor de respaldo es el conductor responsable de la

conducción, aunque su intervención en la misma sólo sea a través de la supervisión.

Como vimos *ut supra* (Cap. II, ap. 2) la aparición de los ADAS llevó a enmendar el art. 8 C.Viena ante la idea de que la conducción implica tanto tareas de naturaleza física o mecánica, relacionadas directamente con el movimiento, como de naturaleza intelectual, relacionadas con la observación del entorno y la planificación de maniobras. La intervención de los ADAS, y a largo plazo también de los sistemas de automatización de niveles 3, 4 y 5, supone que el conductor atiende y desatiende determinadas tareas, dependiendo de si los sistemas están activados o no, pero mientras se encargue de la supervisión del funcionamiento del sistema se entiende que sigue vinculado a la conducción, y por tanto conduciendo.

Por eso, no es extraño que la §1(a).4 StVG, el art. 1.5 Arr 17/2018, la Instr. 15/V-113, y el art. 1(j) D.SRoad denominen *fahrzeugführer*, *conducteur*, conductor y *supervisore/conducente*, respectivamente, a quien activa el sistema de conducción autónoma, incluso durante el tiempo en que el vehículo automatizado está siendo guiado por el propio sistema. No es que los legisladores nacionales hayan optado por la vía tangencial de designar conductor a quien lo sería en un vehículo convencional –aquel que va sentado a los mandos–, sino que ésta y no otra es la forma en que se desarrolla la conducción: primero el conductor realizaba personalmente todas la tareas, y después promocionó y se encargó de supervisarlas, y por esta supervisión es por lo que responde. Por ella, y por generar un riesgo al utilizar un vehículo privado para desplazarse.

Esta postura, la de atribuir la responsabilidad que debiera asumir el conductor *de facto* a quien se encarga de supervisar la conducción, no es en absoluto novedosa para los sistemas normativos de nuestro entorno, pues el mismo principio subyace en el régimen de responsabilidad de los vehículos de autoescuela.

La relación de la autoescuela con el alumno es una relación contractual (SAP de Málaga, 602/2015),<sup>117</sup> pero es jurisprudencia asentada admitir el concurso de responsabilidades contractual y extracontractual cuando un mismo hecho pueda considerarse incumplimiento de obligación contractual y acto ilícito extracontractual (STS 5117/1980).<sup>118</sup> De modo que, en relación a los daños causados en o por un alumno de autoescuela, dicho alumno podrá ejercitar una acción de reclamación por daños y perjuicios derivados de la culpa tanto por incumplimiento contractual de la autoescuela (art. 1101 Cc, art. 1218 Cc.Ita.), como por la acción u omisión negligente del instructor (art. 1902 Cc, art. 2043 Cc.Ita.), así como contra la

---

<sup>117</sup> (SAP de Málaga, núm. 602/2015), FD 2º: «no debe olvidarse que el accidente enjuiciado se produjo en el marco de un contrato de enseñanza que suscribió el actor para el aprendizaje en la conducción de motocicletas (...)».

<sup>118</sup> (STS 5117/1980), Considerando 3º: «(...) c) en los supuestos de concurrencia de acciones de resarcimiento originadas en un contrato y a la vez en un acto ilícito extracontractual, es doctrina comúnmente admitida que el perjudicado puede optar entre una u otra acción cuando el hecho causante del daño sea al mismo de una obligación contractual y violación de deber general de no causar daño a otro, siempre que el tiempo incumplimiento perjudicado por la doble infracción (contractual y extracontractual) sea la misma persona, es decir, el acreedor contractual, y que la doble infracción haya sido cometida por una misma persona, el deudor contractual, por sí o por medio de sus dependientes; sin que ello suponga poder exigir en ningún caso dos responsabilidades, sino simplemente elegir entre una u otra de las acciones que tienen».

autoescuela como empleador del instructor (1903. IV Cc, art. 2049 Cc.Ita.), aunque sean la misma persona (SAP de León, 97/2017).<sup>119</sup>

Poniendo el foco en la responsabilidad extracontractual, que es la que aquí interesa: en España, cuando se define el concepto de “conductor” en el Anexo I (1) L.Traf, también se señala que «*En vehículos que circulen en función de aprendizaje de la conducción, tiene la consideración de conductor la persona que está a cargo de los mandos adicionales*». A cargo de estos mandos adicionales -o dobles mandos del vehículo, como les refiere el Real Decreto 1295/2003 por el que se aprueba el Reglamento regulador de autoescuelas- se encuentran los profesores o instructores, quienes «*deben atender de forma continuada la enseñanza práctica*» sin abandonar los dobles mandos.<sup>120</sup>

---

<sup>119</sup> (SAP de León, núm. 97/2017), FD 2º: «*La responsabilidad que se imputa a Horacio es por su condición de dueño de la autoescuela, y además, por su condición de profesor en el momento en el que se produjo el accidente. No estamos, por lo tanto, ante una responsabilidad por la circulación de vehículos de motor sino ante una responsabilidad del profesor de una autoescuela, por lo que no es de aplicación lo dispuesto en el artículo 1.1 del Texto refundido de la ley sobre responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos a motor (...). Por lo tanto, rige lo dispuesto en los artículos 1902 del Código Civil (profesor de la autoescuela) y 1903 del mismo texto legal (titular de la autoescuela)*».

<sup>120</sup> Si bien el art. 1 del RD 1295/2003 reconoce a las autoescuelas la categoría de centros docentes («*Como centros docentes, las Escuelas Particulares de Conductores están facultadas para impartir, de forma profesional, la enseñanza de los conocimientos, habilidades, aptitudes o comportamientos esenciales para la seguridad de la circulación, a los aspirantes a la obtención de alguno de los permisos o licencias de conducción (...)*»), la responsabilidad de los instructores de autoescuela no puede exigirse con base en el art. 1903.V Cc, sobre la responsabilidad de centros docentes, por dos razones: la primera, porque en estos casos el Cc responsabiliza al titular del centro, no al profesorado del mismo. Y la segunda, porque el

Es cierto que al comienzo del Anexo I L.Traf se indica que los conceptos contenidos en el Anexo lo son sólo a efectos de la L.Traf y sus disposiciones complementarias, sin embargo, se debe entender que su contenido se extiende también a la normativa sobre seguro obligatorio. Lo contrario sería crear una situación de desprotección de la víctima, que ante un siniestro provocado con un vehículo de autoescuela conducido por un alumno en prácticas, se enfrenta al hecho de que el alumno carezca de patrimonio que le permita hacer frente a la reparación del daño, pues desde luego no viene obligado a constar como conductor autorizado en el SOA contratado para el vehículo de autoescuela.

Si a ojos de la L.Traf el conductor del vehículo de autoescuela es el instructor, también lo es para el art. 1 T.R., y por tanto será responsable de los daños causados por el alumno en caso de siniestro. El alumno reviste la condición de ocupante en el vehículo de autoescuela, lo que le convierte en tercero perjudicado a efectos del SOA, y los daños que sufra serán reparados con las coberturas del seguro obligatorio, sin perjuicio de que el

---

ámbito de aplicación del art. 1903.V Cc son, específicamente, los centros de enseñanza no superior, y sólo para los daños y perjuicios que causen sus alumnos menores de edad durante el tiempo en que se hallen bajo la vigilancia o el control del profesorado. Una autoescuela generalmente tendrá como alumnos a personas mayores de edad, con las siguientes excepciones: en España el art. 4 Real Decreto 818/2009, por el que se aprueba el Reglamento General de Conductores, establece que la edad mínima para obtener un permiso AM (antigua licencia de ciclomotor, de hasta 50 cc) es de 15 años, y de 16 años para los aspirantes al carné A1 (motocicletas de hasta 125 cc). En Italia, el art. 115 CdS fija la edad mínima para el permiso AM en los 14 años de edad, y en los 16 años para el permiso A1.

instructor pueda repetir la acción de indemnización contra el alumno por vía del art. 1902 Cc. si ha mediado su culpa o negligencia.<sup>121</sup>

---

<sup>121</sup> Habida cuenta de que el Tribunal Supremo no ha conocido de estos asuntos, que suelen ventilarse en las Audiencias Provinciales, poca o ninguna luz arrojan los Juzgados y Tribunales españoles a la hora de acercar posturas: en ocasiones se considera que la responsabilidad es propiamente del profesor de autoescuela en la calidad de conductor principal que le concede el Anexo I (1) L.Traf, en combinación con la responsabilidad extracontractual por culpa o negligencia del art. 1902 Cc, siendo el alumno irreprochable ((SAP de Las Palmas núm. 376/2006), FD 3º: *«En el caso de un vehículo de autoescuela que circula en el tráfico ordinario conducido por un alumno acompañado por el profesor a cuyo cargo se encuentran los mandos adicionales del vehículo, la corrección de las maniobras del vehículo y la adecuación de su circulación a las normas de tráfico, y a las circunstancias del momento, únicamente pueden exigirse al profesor de la autoescuela, y por tanto únicamente sobre éste puede recaer el reproche culpabilístico de la actuación imprudente en la circulación. Debe tenerse en cuenta que el alumno carece de permiso para conducir vehículos a motor, y no ha acreditado los conocimientos ni la pericia necesarios para obtenerlo, ni en cuanto al manejo del vehículo, ni en cuanto a los conocimientos de la normas de circulación y de las características técnicas o mecánicas del vehículo que han de influir en la conducción. (...) El profesor tiene por ello en todo momento el dominio último del vehículo, al disponer éste de un mecanismo que da preferencia siempre a las órdenes que proceden de los mandos adicionales –como la de frenado– respecto de las que proceden de los mandos que maneja el alumno, y que, igualmente, puede tanto realizar el cambio de marchas, como, en un momento dado, accionar la dirección tomando el volante desde la posición que ocupa en el asiento situado a la derecha de aquel que ocupa el conductor»*), y en otras, que la responsabilidad recae sobre la autoescuela en cuanto que empleador del profesor y titular del vehículo ((SAP de Toledo, 178/2015) FFD 1º y 3º: *«En primer término debe señalarse que la responsabilidad del titular de la autoescuela, con la cualidad de responsable directo y no solo subsidiario, deviene del art 1903 C. Civil por responder de la negligencia de persona de quien tiene la obligación de responder, en concreto del profesor de la autoescuela empleado suyo (...) en la causación del siniestro concurrieron la impericia y desatención de la demandante –la alumna accidentada– en una proporción del 60% como causa principal y la falta de diligencia de su profesor en una proporción del 40% y en tal sentido ha de estimarse el recurso para condenar a la apelada y demandada, por la aplicación del art 1903 del C. Civil»*).

Como vemos, la función del profesor de autoescuela es una función de supervisión o de respaldo de la conducción principal, que la realiza otro, y a pesar de ello, responde de los daños provocados por el riesgo que se genera con la conducción del vehículo, pues su papel como conductor de respaldo consiste en controlar la conducción, no en ejercerla físicamente.

Si establecemos un paralelismo con la conducción automatizada, el alumno sería el sistema de automatización y el profesor sería el conductor de respaldo, quien asumiría su responsabilidad como supervisor de la conducción.

Esta situación, que como puede comprobarse se asemeja bastante a la conducción autónoma de nivel 4 (o 5, siempre que el conductor de respaldo pueda asumir el control del vehículo), sólo es válida para daños producidos con un automóvil o con un coche de autoescuela, pero también encontramos un buen reflejo de los riesgos que generan y se asumen con vehículos de nivel 5 sin opción de control directo en los supuestos de manejo de una motocicleta de autoescuela.

A diferencia de los turismos, las motocicletas de autoescuela no disponen de dobles mandos, sino que es el alumno quien maneja en todo momento la dirección del vehículo y quien realiza las tareas de supervisión y planificación de maniobras, sin que sea posible la intervención del instructor, que se limita a dar instrucciones al alumno mediante un sistema de radio.<sup>122</sup> Cabe plantearse qué sucede con los daños sufridos

---

<sup>122</sup> El apartado C), puntos 6 y 7.5, del Anexo VI del Reglamento General de Conductores, establecen el uso de un sistema de comunicación por radio para los alumnos de motocicletas, tanto durante el aprendizaje («6. Durante la formación, el profesor que imparta

y/o provocados por el alumno durante una lección o examen de motocicleta.

Salvo cuando el seguro de responsabilidad civil de la autoescuela prevea expresamente que el alumno adquiere la condición de tercero en caso de accidente, por lo que quedaría cubierto por dicho seguro (SAP de Málaga, 602/2015),<sup>123</sup> no hay norma que sustente que el alumno conductor de la motocicleta reviste la condición de tercero y el profesor la de conductor a efectos de responsabilidad civil. Es decir, el alumno que maneja una

---

*las enseñanzas prácticas de conducción y circulación dirigirá el aprendizaje desde una motocicleta o un turismo conducido por él mismo que circulará próximo a la motocicleta desde el que dará al alumno las instrucciones precisas por medio de un intercomunicador bidireccional (transmisor-receptor) constituido por un micrófono y un altavoz manos libres que le permita una eficaz comunicación oral con aquél») como durante el examen («7.5. El examinador dirigirá la prueba desde un automóvil de turismo adscrito a la escuela o sección en la que el interesado haya realizado el aprendizaje, el cual circulará próximo a la motocicleta e irá conducido por el profesor autorizado que durante el aprendizaje haya impartido al alumno la enseñanza práctica en vías abiertas al tráfico general. Desde éste dará las instrucciones precisas al aspirante por medio de un intercomunicador bidireccional (transmisor-receptor) constituido por un micrófono y un altavoz manos libres que permita una eficaz comunicación oral entre ambos y cuyo uso esté autorizado por la Jefatura Provincial de Tráfico»).*

<sup>123</sup> (SAP de Málaga, núm. 602/2015), FD 4º: «En efecto si se examinan las condiciones particulares de la póliza en cuestión, a diferencia de la clausula recogida en el seguro de negocios a que se hizo mención, en esta se asegura expresamente que: "El alumno conductor de la moto/ciclomotor en caso de accidente en circuito cerrado durante las prácticas o examen es considerado tercero y queda cubierto por la responsabilidad civil de la moto". No ofrece duda a la Sala que dicha clausula cubre los siniestros en los que se vea implicada la motocicleta asegurada, si como aquí acontece ocurrió durante las clases prácticas, adquiriendo el conductor la consideración de tercero y quedando por ello cubierto por la responsabilidad civil contratada, sin que en modo alguno sea necesaria la declaración de responsabilidad del profesor o de la autoescuela al no preverse nada al efecto, (...)».

motocicleta es considerado conductor en el sentido más estricto del término, sin que pueda redirigirse la responsabilidad hacia el instructor o hacia la autoescuela como responsables del alumno (SAP de Madrid, 47/2013),<sup>124</sup> salvo que el daño se deba al mal funcionamiento de la motocicleta, a su defectuoso diseño o mantenimiento del circuito de prácticas de la autoescuela o a negligencia por parte del instructor (SAP de Pontevedra, núm. 69/2017, FD 3º), y dado que no se puede ser al mismo tiempo conductor generador de daños y víctima de los daños sufridos pero por uno mismo provocados, el alumno queda fuera del ámbito de protección del SOA en tanto que conductor.

De reparar los daños provocados y sufridos por un alumno de autoescuela con una motocicleta no puede exonerarse la aseguradora de la motocicleta alegando culpa exclusiva de la víctima en la provocación del daño,

---

<sup>124</sup> (SAP de Madrid, RA núm. 47/2013), FD 4º: «Pero en modo alguno cabe relacionar el accidente sufrido con una acción u omisión culposa de la autoescuela, como pretende el apelante con un cierto grado de automatismo, pues la conducción de la motocicleta corresponde solo al alumno, sin que, sea cual sea el grado de atención del profesor, este pueda impedir que por error en el manejo de la motocicleta el alumno caiga al suelo. Y, como se ha reiterado, no se ha probado ninguna negligencia por parte de la autoescuela ni de su personal. Que se realice la actividad en el ámbito de actuación profesional de la autoescuela no implica la atribución automática de responsabilidad a esta, dado que fue la actuación del propio alumno la que determinó su caída y las consiguientes lesiones, fuera del ámbito de control que puede mantener en tales situaciones el profesor que está impartiendo la clase y más allá de toda previsión de la autoescuela. Esta cumplió con los requisitos y prevenciones propios de las circunstancias (artículo 1.104 del Código civil (LEG 1889, 27)), sin que el apelante haya probado acción u omisión culposa de la autoescuela o de su empleado que pueda fundar la responsabilidad que se exige. El daño, esto es, las lesiones que sufrió el actor apelante, se produjo en el marco de la normal actividad de la autoescuela, actividad que de por sí supone un riesgo normal, no extraordinario, que es el que asume y acepta todo alumno que recibe clases de conducción de motocicleta».

pretendiendo que prevalezca la condición de víctima causante del daño sobre la condición de conductor, pues ya se aclaró en (STS 83/2010) que para que pueda operar esta causa de exoneración (la de culpa exclusiva de la víctima) no sólo es necesario que la víctima sea la única causa de generación del daño, sino que a quien se le exija la reparación no quepa hacerle reproche alguno,<sup>125</sup> pero siendo el alumno la única víctima y al mismo tiempo el único agente causante del daño, no cabe apreciar culpa

---

<sup>125</sup> (STS núm. 83/2010), FD 2º: « El régimen de responsabilidad por daños personales derivados de la circulación (artículo 1.111 LRCSVM (RCL 1989, 1659y RCL 1990, 683)) solamente excluye la imputación objetiva cuando se interfiere en la cadena causal la conducta o la negligencia del perjudicado (cuando los daños se deben únicamente a ella) o una fuerza mayor extraña a la conducción y al funcionamiento del vehículo, salvo, en el primer caso, que concurra también negligencia del conductor, pues entonces procede la equitativa moderación de la responsabilidad y el reparto de la cuantía de la indemnización -artículo 1.112 LRCSVM - (STS 12 de diciembre 2008). Y si bien es cierto que el conductor de un vehículo asume la carga de probar la culpa exclusiva de la víctima, incluso con acento de rigurosidad, para que no quepa ninguna duda de que solo fue la determinante del evento dañoso, ello no quiere decir que tal rigor se lleva a extremos tan severos que prácticamente anule la posibilidad probatoria que tal carga comporta, pues en definitiva tratándose de hechos incidentes en la relación de causalidad, bastará examinar aquellos factores que puedan ser relevantes en orden a influir en el nexo causal del accidente o a contribuir, de algún modo, en el resultado dañoso producido. La valoración del nexo de causalidad exige ponderar que el resultado dañoso sea una consecuencia natural, adecuada y suficiente, valorada conforme a las circunstancias que el buen sentido impone en cada caso, lo que permite eliminar todas aquellas hipótesis lejanas o muy lejanas al nexo causal so pena de conducir a un resultado incomprensible o absurdo, haciendo imposible la prueba de la exclusividad de la culpa de la víctima. (...) la conducta de la víctima procura, cuando ha sido esta y no aquella el que sustenta la ausencia de imputación objetiva ("quedará exonerado") dada la decisiva, grave y exclusiva incidencia en el hecho de su atropello».

exclusiva de la víctima, sino causa en el conductor (SAP Barcelona, núm. 141/2018).<sup>126</sup>

El conductor de la motocicleta es el responsable de la conducción, con independencia del nivel de manejo, pericia o control que tenga sobre el vehículo, exactamente igual que en el caso de los vehículos automatizados de nivel 5: se responde por el riesgo generado a la sociedad con una actividad de la que sólo se beneficia de un modo directo el conductor.

El panorama italiano nos ofrece la misma perspectiva, enriquecida además por la presencia de la figura del *istruttore di guida*, prevista en el art. 122.3 CdS, que permite que un aspirante a obtener una licencia de conducción pueda realizar prácticas en carretera con un vehículo, siempre que le acompañe una persona provista de la consabida licencia vigente y tenga una experiencia mínima en la conducción de diez años.<sup>127</sup>

---

<sup>126</sup> (SAP de Barcelona, núm. 141/2018), FD 2º: «Asimismo, en segundo lugar, debemos recordar que la culpa exclusiva del perjudicado o la víctima es una de las causas que exonera la responsabilidad civil, pues rompe el nexo causal entre el comportamiento del agente y el resultado lesivo. En este sentido, la causa eficiente y adecuada del resultado lesivo producido es el propio comportamiento del perjudicado y no el del tercero o terceros intervinientes en los hechos que producen el daño.(...) Siendo evidente que el único agente de su daño fue la propia motorista que frenó bruscamente tras el vehículo que le precedía, estando mojada la calzada, de ahí que ninguna responsabilidad pueda ponerse en el profesor de la autoescuela que la acompañaba ni, por ende, en la demandada que aseguraba a dicha empresa. En este sentido, la conducta de la perjudicada fue determinante del resultado dañoso, sin que exista la más mínima participación reprochable de dicha empresa aseguradora, ni de su empleado indicado en la demanda, sin que se observe ningún error en la valoración de la prueba verificada en la sentencia apelada».

<sup>127</sup> En ocasiones, los Juzgados y Tribunales italianos han confundido la figura del *istruttore di guida* con la del *asistente alla guida*. Esta última es una figura creada por la

La producción jurisprudencial sobre los daños en el contexto de las autoescuelas es escasa. En el supuesto (Cass. Civ. 1293/1979), se circunscribe la responsabilidad por accidente del vehículo de autoescuela manejado por un alumno al deber de vigilancia que los profesores o instructores tienen sobre ellos. En este caso, y atendiendo a la previsión del entonces vigente art. 83.2 del Codice Stradale de 1959 –actual art. 122.3 CdLS-, la Corte incide en que, en relación a un aspirante a conductor que aun no ha obtenido la licencia de conducción pero se está preparando para ello, quién asume el papel de *istruttore di guida* asume un deber de vigilancia y la calificación de instructor (*precettore*) aun sin serlo de manera profesional, y por tanto, le es de aplicación el art. 2048 Cc.Ita. (de responsabilidad de los profesores por los hechos ilícitos de los estudiantes) ya que su presencia está prevista con una finalidad de instrucción de

---

Corte d'Apello di Milano y que ha generado más de una molestia a la Corte de Cassazione, ya que queda fuera del aseguramiento obligatorio que el legislador impone para la figura del art. 122 CAP e impide el acceso a una compensación como tercero perjudicado (Cass. Civ. 14699/2016): «3. (...) *colui che, dotato di patente di guida, affida una vettura in propria disponibilità a un soggetto dotato solo del c. d. foglio rosa e su tale vettura sale, non assume un ruolo diverso da quello di trasportato e l'affidamento della vettura di per sé non lo grava di cooperazione colposa nel caso in cui successivamente si verifici un sinistro stradale per l'imperita condotta del guidatore affidatario*». En España, la figura de la conducción acompañada se encuentra prevista en la Estrategia de Seguridad Vial, 2011-2020, elaborada por la DGT, y aunque es un objetivo a corto plazo que debió haberse implementado entre los años 2011 y 2012, hasta la fecha no ha sido incorporada al ordenamiento. El plan estratégico no recoge detalles sobre la conducción acompañada, más allá de la mera mención: «*el nuevo modelo a implantar tiene como objetivo que los futuros conductores desarrollen mayores habilidades en el manejo del vehículo y adquieran competencias para la toma de decisiones a través de la asistencia durante un periodo de tiempo de una persona con experiencia y adecuada actitud en la conducción*» (DGT, 2011, 146).

quién conduce, que carece de habilitación para ello, y por tanto debe procurar evitar cualquier incidente.<sup>128</sup>

Con todo lo anterior, comprobamos que la pregunta con que abríamos este capítulo (quién es responsable por los daños causados con un vehículo automatizado) es, en efecto, innecesaria, pues el responsable es el conductor, ya sea convencional o de respaldo, del vehículo. Ésto no varía, porque el conductor convencional nunca ha sido responsable civil de un siniestro por ser culpable del mismo (al menos en lo que se refiere a los daños personales, en el caso de España), sino que ha sido responsable por el riesgo que ha generado para la sociedad y para los que viajan con él en el vehículo cuando ha comenzado a conducir. Este riesgo es inherente a la actividad de la conducción, y la habilidad del conductor para manejar el vehículo es irrelevante a efectos de responsabilidad civil y SOA.

El conductor de respaldo sigue conduciendo aunque no ejerza un control directo sobre el volante, ya que ahora se dedica sólo a la supervisión de la conducción y a intervenir cuando sea necesario. Esta nueva dimensión de la conducción puede ser complicada de aceptar, ya que siempre la hemos identificado con el movimiento del volante y los pedales, pero durante todo este tiempo los conductores también han supervisado el tráfico a su

---

<sup>128</sup> Afirmaba (PECCENINI, 1998) que en la jurisprudencia italiana rara vez se imputará la responsabilidad del accidente al profesor de autoescuela de manera exclusiva, sino que se recurrirá a una concurrencia de responsabilidad entre el alumno y el profesor, conjugando la responsabilidad del profesor como propietario del vehículo por los daños producidos por la circulación (art. 2054.3 Cc.Ita.) con la responsabilidad por hecho ilícito del alumno, en el que concurre dolo o culpa, por la violación de las normas de prudencia común (2043 Cc.Ita.).

alrededor y planificado maniobras, y éstas son ahora las únicas tareas del conductor de respaldo.

En el caso de que esta nueva perspectiva de la conducción sea rechazada - algo que no debería suceder, ya que ha sido la razón y el sentido de enmendar la C.Viena-, téngase presente que al conductor convencional se le permite conducir un vehículo a pesar del riesgo que genera para los demás, pero *cuius commoda, eius et incommoda*, y por eso viene obligado a contratar un seguro de responsabilidad civil automovilística. En el caso de la conducción automatizada el riesgo no ha desaparecido, del mismo modo que no ha desaparecido quien se beneficia de dicha tecnología, y por eso el conductor de respaldo es responsable del comportamiento del vehículo, porque sólo él obtiene un beneficio directo de una actividad peligrosa a costa de la seguridad de los demás.

Es innecesario tratar de elaborar un nuevo régimen de responsabilidad civil de los daños derivados de la circulación de vehículos automatizados cuando el vigente sigue siendo válido. Incluso en los vehículos de nivel 5, en los que no exista posibilidad de intervenir en la conducción, la responsabilidad del conductor seguirá existiendo: en estos casos sería más adecuado hablar de operador, y no de conductor, pero el planteamiento no cambia. Quien introduce un vehículo totalmente automatizado en la vía se responsabiliza de los daños que se causen. El hecho de que no pueda imponerse el control humano sobre la máquina no significa que el riesgo circulatorio se haya trasladado a otro sujeto: quien pone en peligro a los demás en su propio beneficio es responsable objetivo del riesgo generado. Y no puede considerarse injusta esta afirmación si se está de acuerdo con la doctrina normativa y jurisprudencial de la circulación

estática, pues existe más relación de causalidad entre el operador que arranca un vehículo completamente automatizado y, a bordo del mismo, lo pone en circulación, que entre el conductor convencional de un vehículo y el incendio del motor de éste incluso cuando el vehículo no está siendo utilizado.

Como nota aclaratoria, y siempre dentro del ámbito del SOA, cabría pensar que el tomador del seguro (aquel que lo contrata) es el conductor del vehículo por ser quien responde de los daños, pero ya lo apuntaba (MORILLAS JARILLO, 1992, 314) en su momento respecto de la Tercera Directiva y sus palabras aun siguen vigentes: los textos comunitarios no han entrado a regular quién debe contratar el seguro, sino que se han limitado a establecer la necesidad de aseguramiento.<sup>129</sup> Para determinar quién es el tomador del seguro debemos recurrir nuevamente a las

---

<sup>129</sup> Sin apenas cambios en la redacción desde la Primera Directiva, la obligación queda recogida hoy en el art. 3 D. 2009/103/CE: «*Obligación de asegurar vehículos automóviles. Cada Estado miembro adoptará todas las medidas apropiadas, sin perjuicio de la aplicación del artículo 5, para que la responsabilidad civil relativa a la circulación de vehículos que tengan su estacionamiento habitual en su territorio, sea cubierta mediante un seguro*». Si bien en una ocasión el TJUE llegó a afirmar que la obligación de la Primera Directiva de contratar el seguro recae sobre el propietario del vehículo, esta declaración no ha vuelto a repetirse en Sentencias posteriores. En consecuencia, el pronunciamiento debe ser tomado como anecdótico, no constitutivo de norma, y entender que se trata de un modo de expresión general y abierto en el contexto de la cuestión prejudicial que resolvía ((STJUE Asunto Csonka y otros, C-409/11) ap. 28: «*Así pues, el artículo 3, apartado 1, de la Primera Directiva, en relación con las directivas posteriores, obliga a cada Estado miembro a velar por que, sin perjuicio de las excepciones previstas en el artículo 4 de esta Primera Directiva, todo propietario o usuario de un vehículo que tenga su estacionamiento habitual en su territorio celebre con una compañía de seguros un contrato para garantizar, al menos dentro de los límites definidos por el Derecho de la Unión, su responsabilidad civil derivada del uso de dicho vehículo*»).

legislaciones nacionales, que también en este aspecto realizan aproximaciones diferentes.

En Italia, la responsabilidad directa del conductor la establece el art. 2054 Cc.Ita. pero no se designa específicamente a un sujeto que venga obligado a contratar el SOA: el art. 122 CAP y 193 CdS sólo refieren la prohibición de poner en circulación un vehículo que carezca de seguro («*I veicoli a motore senza guida di rotaie, compresi i filoveicoli e i rimorchi, non possono essere posti in circolazione su strade di uso pubblico o su aree a queste equiparate se non siano coperti dall'assicurazione per la responsabilità civile verso i terzi prevista dall'articolo 2054 del codice civile e dall'articolo 91, comma 2, del codice della strada*» y «*I veicoli a motore senza guida di rotaie, compreso i filoveicoli e i rimorchi, non possono essere posti in circolazione sulla strada senza la copertura assicurativa a norma delle vigenti disposizioni di legge sulla responsabilità civile verso terzi*», respectivamente). Por medio de formulaciones generales se viene a decir que la persona que conduzca un vehículo debe estar asegurada, pues aquella genera el acto que da lugar a la circulación, por lo que parece lógico asumir que en la mayoría de los supuestos será el propietario del vehículo quien contrate el seguro. Como puede darse el caso de que el propietario administrativo del vehículo sea una persona y el conductor habitual y tomador del seguro sea otra, se fija una responsabilidad solidaria con quienes se benefician de su uso (art. 2054.3 Cc. Ita.: «*Il proprietario del veicolo o, in sua vece, l'usufruttuario o l'acquirente con patto di riservato dominio, è responsabile in solido col conducente, se non prova che la circolazione del veicolo è avvenuta contro la sua volontà*»).

Por el contrario, en España, desde Ley de uso y circulación de vehículos a motor de 1962 (L. 122/1962) el obligado a contratar el seguro obligatorio es el propietario del vehículo, debiendo suscribir y mantener en vigor un

contrato para cada vehículo que sea de su propiedad.<sup>130</sup> Se produce así la diferenciación entre tomador y asegurado que durante años ha ocupado no pocas discusiones sobre la auténtica naturaleza del SOA. A estas alturas, y por nuestra parte sin ningún género de duda, el SOA es un seguro de responsabilidad civil objetiva, a pesar de su particularidad.

Hay que tomar como cierto que el sistema de responsabilidad civil objetiva que se ha diseñado para la circulación de vehículos es extraño a la propia institución de la responsabilidad objetiva: en los seguros de

---

<sup>130</sup> (MORILLAS JARRILLO, 1992, 315), siguiendo a OLIVENCIA, considera que el legislador optó por el propietario por ser, de entre todas las personas relacionadas con el vehículo, la que presentaba mayor solvencia económica en tanto que es titular de un patrimonio (el vehículo), mientras que para (GARRIGUES, 1972, 487) la razón de que sea el propietario del vehículo y no el conductor quien deba concertar el seguro es que se presume una relación de dependencia entre el propietario y el conductor del coche, y de ahí justamente que sea el tenedor o propietario del vehículo quien deba responder de los actos del conductor. Quién sea el propietario del vehículo es una cuestión que resuelve el art. 4 R.SOA: a los meros efectos de la obligación de aseguramiento de la responsabilidad civil, se presume que tiene tal consideración la persona a cuyo nombre figure el vehículo en el registro público que corresponda. Una redacción (la de «*en el registro público que corresponda*») muy imprecisa, pero que se hereda del art. 16 del R.SOA de 2001, justamente anterior al R.SOA actual, y aquel seguía la estela marcada por el art. 6 del Reglamento de ordenación y supervisión de seguros privados de 1968, que disponía que a los efectos se consideraría propietario a aquél cuyo nombre figurase en el «*Ministerio que corresponda*». Sin duda, el art. 1 R.SOA de 1964 era el que ofrecía mayor concreción al respecto, pues se refería directamente a la persona «*a cuyo nombre figure el vehículo en la Jefatura Central de Tráfico*». Anota (BADILLO ARIAS, 2016, 208) que el título de propiedad del vehículo está basado en una presunción *iuris tantum* porque será titular quien así conste en los registros públicos, pero esta presunción puede ser destruida con la prueba en contrario adecuada, por cuanto la titularidad real del vehículo se determina con arreglo a las normas civiles (teoría del título y el modo).

responsabilidad civil, el asegurado es la persona cuya responsabilidad se garantiza en caso de confirmarse el siniestro, y por tanto, quien está llamado también a ser el tomador del seguro, es decir, quien lo contrata. Sin embargo, en el SOA se produce una divergencia entre quién es el obligado a contratar el seguro y quién es el sujeto asegurado. Si realmente la responsabilidad civil por los daños provocados con la conducción respondieran a un criterio de responsabilidad sin culpa, sería responsable civil exclusivamente el propietario del vehículo, que cuando no coincide con el conductor, se haría responsable sin ninguna culpa ni participación en el siniestro de los daños producidos con su propio vehículo.

A pesar de ello, el Derecho español responsabiliza civilmente al conductor por ser él quien realiza el hecho de la circulación, aunque obliga a contratar el seguro al propietario del vehículo, como titular dominical de la fuente de peligro (el vehículo).

No fue hasta la Ley 30/1995, de ordenación y supervisión de los seguros privados, que se introdujo la previsión de que el propietario del vehículo también fuese responsable de los daños ocasionados con su vehículo aun cuando no fuese conductor. A través de su Disposición Adicional Octava se confirió al art.1 de la L. 122/1962, cuyo texto refundido fue aprobado por el Decreto 632/1968, la siguiente redacción: *«El propietario no conductor responderá de los daños a las personas y en los bienes ocasionados por el conductor cuanto esté vinculado con éste por alguna de las relaciones que regulan los artículos 1903 del Código Civil y 22 del Código Penal. Esta responsabilidad cesará cuando el mencionado propietario pruebe que empleó toda la diligencia de un buen padre de familia para prevenir el daño»*. Se fijaba así una responsabilidad civil directa por el hecho ajeno de aquellos de quien se debe responder, y que se mantiene a día de hoy en el art. 1.3 T.R.

En adelante, en toda referencia a la responsabilidad civil del conductor del vehículo que quede cubierta por el SOA debe entenderse que quien se hace cargo económicamente de los daños es la entidad aseguradora con quien el propietario ha contratado el seguro para el vehículo generador de los daños.

### **3. Causas de exoneración**

#### **3.1. La fuerza mayor**

La responsabilidad del conductor del vehículo no es necesariamente una responsabilidad absoluta por el hecho de ser objetiva, sino que pueden preverse ciertas causas de exoneración, como son la fuerza mayor extraña a la conducción y la culpa exclusiva del perjudicado.

En España, el art 1 T.R. se expresa en los siguientes términos: *«En el caso de daños a las personas, de esta responsabilidad sólo quedará exonerado (el conductor) cuando pruebe que los daños fueron debidos a la culpa exclusiva del perjudicado o a fuerza mayor extraña a la conducción o al funcionamiento del vehículo: no se considerarán casos de fuerza mayor los defectos del vehículo ni la rotura o fallo de alguna de sus piezas»*. Por su parte, el art. 2054.4 Cc.Ita. fija que el propietario, el conductor, el usufructuario o el adquirente del mismo con pacto de reserva de dominio serán responsable de los daños si estos derivan de un defecto en el mantenimiento del vehículo o incluso si se han debido a vicios en la construcción del mismo (*«In ogni caso le persone*

*indicate dai commi precedenti sono responsabili dei danni derivati da vizi di costruzione o da difetto di manutenzione del veicolo»).*

A efectos del art. 1 T.R. se considera causa de fuerza mayor aquella que es ajena a la conducción, es decir que funciona como causa indirecta del accidente, pues si los hechos fuesen causa directa «*estaríamos ante un siniestro de otro tipo, no ante un accidente de circulación*» (MORILLAS JARILLO, 1992, 434).

Es fácil confundir la fuerza mayor con el caso fortuito, pero su distinción en el ámbito de los accidentes de circulación es una cuestión superada por la doctrina y jurisprudencias española e italiana, siendo en el primer caso los accidentes causados por animales salvajes un modo muy ilustrativo de abordarlo -aunque como se explica en nota al pie 131, la normativa que atribuye la responsabilidad al conductor por dichos accidentes no está libre de discusión-.

En la (STS 3/2015), el caso de Autos, en el que un vehículo termina colisionando contra otro al golpear una piara de jabalíes que atraviesan inesperadamente la carretera, llega al Tribunal Supremo por vía del recurso de casación, después de que el Juzgado de Primera Instancia desestimase las demandas de indemnización por apreciar la existencia de fuerza mayor extraña a la conducción de vehículos, y de que la Audiencia Provincial estimase los recursos de ambas partes por entender que lo que concurrió fue en realidad caso fortuito, y éste no es suficiente para excluir la cobertura del SOA. Para su resolución, la STS recupera la distinción doctrinal entre fuerza mayor, propiamente dicha -cuando ésta no puede considerarse propia de la esfera de actividad del riesgo desplegado, sino

extraña a la misma- y caso fortuito -que «encierra siempre la posibilidad de una sospecha de culpa que no existe cuando el suceso consiste en una fuerza mayor extraña o ajena al riesgo desplegado»- (FD 8º). Concluye el Tribunal Supremo que el cruce de animales de caza en la carretera constituye caso fortuito y no fuerza mayor, pues por la multitud de siniestros que se han producido por estos mismos hechos queda acreditado que no es un hecho extraño al riesgo de la circulación de vehículos.<sup>131</sup>

---

<sup>131</sup> Los accidentes provocados por animales susceptibles de ser cazados -especies cinegéticas- ocurren con relativa frecuencia, hasta el punto de que al legislador no se le escapa que este hecho genera una tensión considerable entre la responsabilidad objetiva por la conducción y la obligación de indemnización. Es por eso que la disposición adicional séptima L.Traf fija la responsabilidad civil del conductor en caso de accidentes de tráfico por atropellos de especies cinegéticas por los daños a personas o bienes que del siniestro se deriven, sin que pueda reclamarse el valor de los animales que irrumpen en la carretera. El segundo párrafo introduce una excepción a tal responsabilidad: se considerará responsable al titular del aprovechamiento cinegético, o en su defecto al propietario del terreno, y no al conductor, siempre que el accidente de tráfico sea consecuencia directa de una acción de caza colectiva de una especie de caza mayor que haya tenido lugar el mismo día del accidente, o que haya concluido doce horas antes de aquél. Por último, se prevé que también será responsable el titular de la vía pública en la que se produzca el accidente como consecuencia de no haber reparado la valla de cerramiento en plazo, o de no haber dispuesto la señalización específica de animales sueltos en tramos con alta accidentalidad por colisión de los vehículos con los mismos. La redacción de la disposición adicional séptima ha sido objeto de dos cuestiones de inconstitucionalidad, que sin embargo no prosperaron. La planteada en (STC 57/2018) se rechazó por la falta de análisis profundo que hace el Juzgado de Instrucción, que no permitía al Tribunal Constitucional conocer debidamente del fondo del asunto ni de las dudas que se le planteaban al instructor, a quien le indica que «cuando lo que está en juego es la depuración del ordenamiento jurídico, es carga del órgano judicial, no sólo la de abrir la vía para que el Tribunal pueda pronunciarse, sino también la de colaborar con la justificación del Tribunal mediante un pormenorizado análisis de las graves cuestiones que se suscitan» (FD 2º). La (STC

---

112/2018) resolvió la cuestión de inconstitucionalidad planteada por el Juzgado de lo Contencioso-Administrativo núm.1 de Logroño, en relación con el apartado trigésimo del artículo único de la Ley 6/2014, de 7 de abril, que modifica la disposición adicional novena de la L.Traf 1990. Tanto la L.Traf 1990 como la L. 6/2014 están hoy derogadas por la vigente L.Traf, pero la disposición cuya constitucionalidad se cuestionaba pasó a la vigente L.Traf como disposición adicional séptima, manteniendo la misma redacción, por lo que las valoraciones arrojadas son igualmente servibles. En el caso de Autos, que da lugar a la cuestión, se manifiesta que la disposición adicional controvertida exime a la Administración Pública de cualquier responsabilidad en caso de accidentes provocados por especies cinegéticas, ya que sólo se refiere a la responsabilidad civil del conductor, derivada de la propia generación de riesgos por la conducción, y a la responsabilidad del propietario del coto en caso de que se haya celebrado una partida de caza (disposición adicional novena L.Traf 1990: *«Responsabilidad en accidentes de tráfico por atropellos de especies cinegéticas. En accidentes de tráfico ocasionados por atropello de especies cinegéticas en las vías públicas será responsable de los daños a personas o bienes el conductor del vehículo, sin que pueda reclamarse por el valor de los animales que irrumpen en aquéllas. No obstante, será responsable de los daños a personas o bienes el titular del aprovechamiento cinegético o, en su defecto, el propietario del terreno cuando el accidente de tráfico sea consecuencia directa de una acción de caza colectiva de una especie de caza mayor llevada a cabo el mismo día o que haya concluido doce horas antes de aquél. También podrá ser responsable el titular de la vía pública en la que se produzca el accidente como consecuencia de no haber reparado la valla de cerramiento en plazo, en su caso, o por no disponer de la señalización específica de animales sueltos en tramos con alta accidentalidad por colisión de vehículos con los mismos»*). La demanda se interpone después de que un vehículo impacte contra un ciervo en una Reserva Regional, titularidad de la Comunidad Autónoma de La Rioja, entendiéndose el actor que la Administración Pública debe asumir algún tipo de responsabilidad por los accidentes que suceden en territorios que son de su titularidad y gestión, incluso en aquellos tramos en que por las características de la vía, ésta no deba contar con vallas. Tomando en consideración la redacción de la disposición adicional, entiende el juzgador de instancia que la responsabilidad de la Administración es una responsabilidad objetiva que debe actuar cuando se produce una lesión antijurídica, recayendo dicha antijuridicidad no en el proceder de la Administración, sino cuando el perjudicado sufra un daño que no tenga el deber de soportar. Apunta que la selección de criterios de imputación objetiva y la selección de concretas medidas de prevención, descartando otras (reparación de vallas o

---

colocación de señales de emergencia) no está dirigido a la evitación de un daño, sino más bien a romper la estructura típica de la responsabilidad patrimonial de las Administraciones Públicas. La cuestión de inconstitucionalidad, a pesar de haber sido admitida a trámite, es desestimada bajo el argumento de que el art. 106.2 Constitución Española (C.Esp) no puede concebirse como un derecho absoluto a la indemnización, sino que la responsabilidad objetiva de la Administración atiende a determinados títulos de imputación (art. 106.2 C.Esp.:«*Los particulares, en los términos establecidos por la ley, tendrán derecho a ser indemnizados por toda lesión que sufran en cualquiera de sus bienes y derechos, salvo en los casos de fuerza mayor, siempre que la lesión sea consecuencia del funcionamiento de los servicios públicos*»). Títulos de imputación que, por otro lado, el Tribunal Constitucional no identifica, sino que cierra su conclusión indicando al juez ordinario que antes de alcanzar el art. 106.2 CE debía haber consultado las reglas generales de responsabilidad recogidas en el ordenamiento, como las contenidas en los arts. 139 y ss. de la Ley 30/1992, vigente en el momento de los hechos (actuales arts. 32 y ss. L. 40/2015 del régimen jurídico del Sector Público), que fijan la responsabilidad de la Administración salvo en los casos de fuerza mayor o cuando el particular tenga que soportar el daño según la Ley. Es decir, que el Tribunal Constitucional indica al juzgador que acuda a aquellas normas que son precisamente las que no pueden resultar aplicables en este caso porque así se ha dispuesto en la disposición adicional. El Tribunal Constitucional no aborda la que era la auténtica cuestión, que es la de si el art. 106.2 CE es compatible con la atribución de responsabilidad al conductor cuando, siendo la Administración titular de la explotación cinegética, el conductor ha respetado las normas de circulación y además no se ha producido una acción colectiva de caza mayor. La responsabilidad del Estado en relación con las especies cinegéticas es una cuestión que ha tenido una respuesta bastante tímida por parte del Tribunal Constitucional, y en ocasiones, podría decirse que escandalosamente interesada. Así, la (STC 79/2019) resuelve el recurso de inconstitucionalidad interpuesto por el presidente del Gobierno respecto del art. 1.5 de la Ley 2/2018, de 15 de marzo, de Castilla-La Mancha, por la que se modifican la Ley 3/2015, de 5 de marzo, de caza de Castilla-La Mancha y otras normas en materia medioambiental y fiscal. Sumariamente, la nueva ley autonómica atribuía la responsabilidad de los daños agrícolas, forestales o ganaderos producidos por especies cinegéticas provenientes de zonas de seguridad motivadas por la existencia de autopistas, autovías, líneas férreas o infraestructuras hidráulicas, al titular de la infraestructura, es decir, al Estado.

En Italia hemos de buscar la diferencia entre fuerza mayor y caso fortuito en otro ámbito, ya que los animales salvajes (*fauna selvatica*), aquellos que no pertenecen a nadie, fueron declarados *res nullius* por la Legge 27 dicembre 1977, n. 968, de protección de la fauna y la caza, de manera que pasaron a ser patrimonio indisponible del Estado. La responsabilidad por los accidentes automovilísticos que causen es del titular de la vía, concretamente (Cass. Civ. 13488/2018):<sup>132</sup>

*«La responsabilità aquiliana per i danni a terzi debba essere imputata all'ente, sia esso Regione, Provincia, Ente Parco, Federazione o Associazione, ecc., a cui siano stati concretamente*

---

<sup>132</sup> La responsabilidad de los daños causados por estos animales no es exigible al Estado por vía del art. 2052 Cc.Ita. (responsabilidad del propietario de animales) sino que debe reconducirse al art. 2043 Cc.Ita. (resarcimiento por daño ilícito). Así se pronunció la *Corte di Cassazione*, delimitando el concepto de responsabilidad objetiva de los propietarios de animales, indicando que lo relevante no es tanto el concepto de propiedad del animal sino el deber de custodia y vigilancia que recae sobre ellos (Cass. Civ. 1638/2000), de manera que en tanto que el art. 2052 Cc.Ita. resulta incompatible con la propia naturaleza libre de la *fauna selvatica*, el Estado no puede ser calificado como custodio de la misma (Cass. Civ. 10008/2003: *«per giustificare un dovere di custodia, non potrebe invocarse, in capo allo Stato, accanto alla proprietà formale, o, da solo, in capo a un qualsiasi altro soggetto pubblico, neppure in più concreto rapporto di "utenza" dell'animale (intesa, nel suo significato tradizionale, com il diritto di trarre da esso i commoda materiali che può fornire mediante ciò che produce oppure con le sue energie di lavoro»*), recién confirmado en (Cass. Civ. 32775/2019): *«gli animali vaganti non hanno mai avuto né un proprietario né un utilizzatore, il danneggiato da un loro comportamento non può, perciò, invocare l'art. 2052 c.c., bensì utilizzare l'art. 2043 c.c., dimostrando una condotta colposa ascrivibile al soggetto preposto alla cattura ed alla custodia di essi. La giurisprudenza di questa Corte, contrariamente al parere di una parte della dottrina che invoca il regime di responsabilità di cui all'art. 2052 c.c. avendo l'ordinamento individuato tanto un patrimonio, lo Stato, quanto un controllore, la Regione, riconduce anche questa ipotesi all'art. 2043 c.c.»*.

*affidati, nel singolo caso, i poteri di amministrazione del territorio e di gestione della fauna ivi insediata, con autonomia decisionale sufficiente a consentire loro di svolgere l'attività in modo da poter amministrare i rischi di danni a terzi che da tali attività derivino».*

La Corte ha resuelto (Cass. Civ. 14861/2019):

*«La nozione generale di caso fortuito, da "intendersi un avvenimento imprevedibile, un «quid» di imponderabile che si inserisce improvvisamente nella serie causale come fattore determinante in modo autonomo dell'evento"».*

Y que (Cass. Civ. 31066/2019):

*«Il caso fortuito equivale a mancanza di colpa, pur sussistendo il nesso causale, mentre la forza maggiore costituisce un impedimento che derivi da cause esterne e che non sia imputabile all'agente - bisogna affermare che la possibilità di invocare il fortuito o la forza maggiore sussiste solo se il fattore causale estraneo al soggetto danneggiante abbia un'efficacia di tale intensità da interrompere il nesso eziologico tra la cosa e l'evento lesivo, ossia che possa essere considerato una causa sopravvenuta da sola sufficiente a determinare l'evento».*

Aclarada la diferencia, tanto el T.R. como el art. 2054.4 Cc.Ita. son tajantes al indicar que los problemas mecánicos del vehículo, aunque sean defectos de fabricación, no tienen fuerza suficiente para romper el nexo causal de la responsabilidad civil automovilística, y tampoco debería plantearse que esta previsión debiera desaparecer en los supuestos de daños causados

con vehículos automatizados, pues el conductor asume que los supuestos de caso fortuito -a pesar del infortunio- pueden suceder.

Adelantando lo que veremos *ut infra* (Cap. IV, ap. 3) sobre la consideración del vehículo automatizado como producto y la responsabilidad por daños provocados por productos defectuosos, debemos decir que el hecho que exista una atribución de responsabilidad al conductor por los daños derivados del mal funcionamiento no significa que no exista una posibilidad de repetir la acción contra el que se considere verdadero responsable de los fallos, que puede resultar ser el fabricante, pues «*un'esaustiva soluzione del problema del risarcimento dei danni cagionati dalla circolazione dei veicoli automatizzati, in ogni caso, non potrebbe prescindere da una lettura dell'art. 2054, comma 4, c.c. coordinata con la disciplina della responsabilità del produttore*» (AL MUREDEN, 2019, 923).

### **3.2. Los peatones y la culpa exclusiva de la víctima**

Cuando a finales del siglo XIV se popularizó el uso de automóviles en las ciudades, la pasión por la velocidad y la ausencia de una cultura del transporte automovilístico producían una falta de convivencia pacífica entre transeúntes y conductores en todo el mundo.<sup>133</sup>

---

<sup>133</sup> Esta creciente tensión global queda fielmente reflejada en algunos documentos de la época, como los bandos que los Alcaldes de Madrid fueron dictando en los primeros años del siglo XX -puestos a disposición del público por cortesía de la Biblioteca Digital MemoriaDeMadrid [29], (última consulta realizada el 15 de mayo de 2020)-. Sin duda, las

Superados los conflictos de los primeros años, lo cierto es que la convivencia entre peatones y vehículos en las ciudades sigue siendo complicada: los unos, por provocar accidentes con situaciones como cruzar la calzada cuando el semáforo no lo permite, y los otros por causas como manipular el teléfono mientras conducen.

---

medidas más polémicas vendrían con la gobernación de Nicolás de Peñalver y Zamora, Conde de Peñalver y Marqués de Arcos, que fue alcalde de la Villa de Madrid en repetidas ocasiones. En las motivaciones de sus bandos y decretos se observa una narración cada vez más agresiva, y con una manifiesta preocupación tanto por los accidentes como por la mala prensa que éstos generaban al automovilismo, sector con el que mantenía una interesada relación por cuanto en aquel entonces era también el presidente del Real Automóvil Club. El bando de 2 de noviembre de 1907 comenzaba haciendo saber *«que las repetidas desgracias ocurridas por la temeraria imprudencia de algunos conductores de automóviles, a los que no detienen ni el cumplimiento de repetidas órdenes de la autoridad, ni consideraciones de imprudencia y humanidad que para ellos deberían ser el primero y más estrecho de los deberes»*, obligaba a la alcaldía a fijar la velocidad máxima permitida en 10 km/h en el casco y radio de la capital, y debía reducirse al paso de un hombre en las zonas de gran concurrencia. Trataba así de fomentar entre la población la idea que los automóviles no eran peligrosos *per se*, sino que eran las malas actitudes de algunos conductores las que generaban esas situaciones de peligro. Pero como decíamos, existía una falta de cultura del transporte y el alcalde-de-la-Villa/presidente-de-un-club-automovilístico cedió ante su evidente conflicto de intereses: la disposición decimocuarta del bando de 24 de junio de 1908 prohibió a los transeúntes detenerse en grupos o aisladamente en las calles, y exhortó a *«que el público abandone la abusiva práctica de convertir en sitio de tertulia y hasta de lectura y juegos, el centro de las calles y plazas»*. El enfado de la opinión pública no tardó en producirse, y a su requerimiento atendió el alcalde en bando de 3 de julio de ese mismo año, aunque sólo para hacer saber que lo hasta entonces dicho no se modificaría ni un ápice: los automóviles no circularían en poblado a velocidades mayores de las de un tronco de caballos al trote, y el público andaría obligatoriamente por las aceras.

Conocedores de que peatones y conductores contribuyen a aumentar los riesgos circulatorios, los ordenamientos jurídicos actuales suelen contemplar una causa de exclusión o atenuación de la responsabilidad civil que reposa sobre el comportamiento de la víctima (culpa exclusiva de la víctima o concurrencia de culpas, *concorso di colpa della vittima*, como se le denomina en España y en Italia, respectivamente).

En todos los casos se presume que la actuación de la víctima es equiparable a la de aquella persona que produce el daño, considerando que lo relevante es la actuación negligente o culposa de la víctima, cuando en realidad lo que se pretende destacar es que ha sido la propia víctima la que ha contribuido a causar el daño mediante una práctica que conlleva un riesgo.

En este sentido, parece poco exacto hablar de víctima para referirse a quien sufre el daño si al mismo tiempo se le está atribuyendo toda o parte de la responsabilidad, siendo más adecuado referirse a ella como perjudicado.

El art. 2054 C.c.Ita establece la responsabilidad objetiva del conductor de un vehículo por los daños causados con su circulación, aun incluso en caso de vicios de la construcción o de defecto en la manutención del vehículo, *«se non prova di aver fatto tutto il possibile per evitare el danno»*.

Sin ninguna referencia a la culpa (exclusiva o concurrente) de la víctima, mantienen la doctrina y la jurisprudencia que la responsabilidad objetiva del conductor no desaparece por la mera demostración de que el peatón ha violado una norma de conducta, sino que el conductor deberá

demostrar que por motivos ajenos a su deber de diligencia se ha visto objetivamente impedido de evitar el daño (MAZZON, 2013, 517). Como se observa, una redacción muy diferente de la contenida en la legislación española en cuanto a las causas de exoneración.

En la práctica, rara vez se aprecia la culpa exclusiva de la víctima: que pueda existir culpa de un tercero diferente de quien debe responder en un principio no es una excepción al régimen del riesgo del conductor, pues el riesgo sigue siendo el criterio de imputación de la responsabilidad, y éste no desaparece ante la actuación culposa de la víctima.<sup>134</sup>

Siempre nos hemos mostrado recelosos en considerar que sea una cuestión de justicia social el hecho de que conductor y víctima compartan responsabilidad, sobre todo cuando la conducta del primero es peligrosa por naturaleza y la conducta del segundo es directamente culposa o negligente, y seguimos la palabra de (YZQUIERDO TOLSADA, 2001, 205) al considerar que el nexo causal debería quedar destruido incluso cuando el comportamiento casi exclusivo de la víctima es lo que ha producido el daño.

---

<sup>134</sup> (REGLERO CAMPOS, 2007, 285) remarca como la actuación de la víctima, por muy culpable que sea, no constituye nunca la única causa de un accidente, *«junto a la causa que reside en la mera circulación del vehículo, suficiente, por sí, para generar la responsabilidad del conductor (...) concurre por regla general otra, interna o externa, para que aquél tenga lugar»*. Por su parte, también se muestra contrariado con los términos (DE DIOS DE DIOS, 2012, 122), que advierte de que a pesar del auxilio que el ordenamiento ha concedido a la víctima y de la tendencia *pro damnato* de los Tribunales, no preexiste un deber jurídico que imponga a la víctima no dañarse a sí misma.

Si bien la culpa es un elemento propio de la responsabilidad civil subjetiva, la valoración de su existencia atiende a criterios objetivos (SALVADOR CODERCH et al., 2002, 50): *«para valorar el comportamiento del demandado como diligente o negligente, habrá que atender a aquello que habría hecho una persona razonable de haberse encontrado en las mismas circunstancias del demandado en el momento del accidente»*.

Es habitual que los foros y trabajos sobre vehículos automatizados estén encabezados por el número de víctimas mortales en las ciudades y carreteras, poniendo el acento en los peatones y ciclistas como los sujetos más vulnerables, pero no existen razones para considerar que la responsabilidad de la víctima de un accidente en el que está involucrado un vehículo automatizado terminará por desaparecer sólo porque la automatización nazca precisamente para reducir el número de accidentes.

A mayor abundamiento, no hay más base que la teórica para afirmar que los vehículos automatizados reducirán a números muy cercanos al cero los accidentes de circulación, pues no existen datos empíricos que respalden esta afirmación:<sup>135</sup> las buenas cifras de kilómetros recorridos en modo autónomo sin accidentes que recogen programas como Waymo o Uber son datos parciales, como apuntan (LIU et al. 2018), cuyo sesgo se debe

---

<sup>135</sup> (XATAKA, 2019) recoge las declaraciones de una entrevista a Jorge Villagra, director del programa Autopía, del Centro de Automática y Robótica CSIC-UPM, el centro de investigación de vehículos automatizados con más proyección de España. A la pregunta *«¿podemos tener la certeza, con lo que sabemos ahora mismo, de que el vehículo autónomo va a reducir los accidentes en el futuro?»* Villagra responde *«No (...) La razón por la que no salen a la calle productos que ya deberían estar comercializados es porque todavía hay riesgos que ni siquiera somos capaces de cuantificar, y, en consecuencia, no podemos certificar que van a ser seguros»*. [30] (última consulta realizada, el 15 de mayo de 2020)

justamente a que los vehículos entrenan en rutas y condiciones de tráfico muy similares, pero aun no conocemos cómo reaccionarían en una ciudad congestionada de peatones y vehículos convencionales una flota de vehículos automatizados.

El verdadero valor de la conducción autónoma respecto de los peatones no es detectarlos, identificarlos y detener el vehículo a tiempo, sino crear sistemas predictivos de patrones de comportamiento de los viandantes, de tal modo que el vehículo pueda elaborar una estrategia de conducción adecuada y segura para todos los usuarios.<sup>136</sup>

Para ello, se afronta la dificultad que entraña la comunicación no verbal y que se produce entre el conductor convencional y los peatones.<sup>137</sup> En un

---

<sup>136</sup> En (FANG, VÁZQUEZ y LÓPEZ, 2017) se pone de manifiesto la complejidad que tiene anticipar las intenciones de los viandantes cuando se dirigen a un paso de peatones, sin saber si su próxima actuación será detenerse, cruzar o seguir andando, y como esta complejidad aumenta cuanto mayor es la distancia del peatón respecto del vehículo.

<sup>137</sup> Se ha planteado en más de un foro que los vehículos automatizados deben ser capaces de comprender algunas indicaciones gestuales, como las que puedan realizar los agentes de tráfico. La preocupación es que un vehículo automatizado no reaccione ante determinadas órdenes, como avanzar o detenerse, y provoque una situación de peligro. Admitimos que la cuestión reviste interés, pero creemos que se plantea en un escenario equivocado. Con el nivel actual de automatización, el vehículo que se encuentre en una situación en la que el tráfico está siendo dirigido por un ser humano habrá alertado ya al conductor de que se está desarrollando un evento anormal, por lo que éste debe de haber retomado el control de la conducción. En caso contrario, estaríamos ante una dejadez por parte del operador de la que es su única tarea: supervisar la conducción y el entorno, pues debería haber advertido la presencia de la Autoridad. En un ejercicio de plantear futuribles, también consideramos que si hemos alcanzado el momento en que el vehículo puede comprender la comunicación no verbal de la Autoridad y no se requiere la

entorno en el que el vehículo puede observar al peatón, se persigue que sea posible la predicción del comportamiento de éste, ya sea prudente o imprudente.

El principal indicador de que un peatón se dispone a cruzar la carretera es que observa, siquiera de manera fugaz, el estado del tráfico.<sup>138</sup> Es decir, mirar a ambos lados de la carretera para comprobar si se aproxima un vehículo.<sup>139</sup> En los pasos de peatones solemos detenernos, mirar en dirección al vehículo, y calcular mentalmente si a la distancia a la que éste se encuentra y la velocidad a la que se desplaza podríamos o no cruzar la carretera en condiciones de seguridad, por si llegado el caso, y a pesar de tener preferencia en el paso, el coche no se detuviera.<sup>140</sup>

---

intervención del operador, se habrán desarrollado paralelamente tecnologías que lleven a gestionar el tráfico de tal modo que la comunicación no sea gestual, sino telesignada.

<sup>138</sup> Diferentes estudios han concluido que los conductores utilizamos el movimiento del cuerpo o de la cabeza del peatón como indicadores de que una acción concreta (cruzar) va a comenzar, pero se tratan de indicadores ambiguos que además requieren de la capacidad interpretativa del conductor, por lo que aisladamente no resultan factores suficientes (SCHMIDT Y FÄRBER, 2009).

<sup>139</sup> Si bien los movimientos de la cabeza o el cuerpo son indicadores de una intencionalidad, se detectan otros indicadores, además de la velocidad del vehículo, como es el diseño del cruce (RASOULI et al. 2017), en zonas donde no está señalizado vertical ni horizontalmente el paso de peatones, estos se muestran menos propensos a cruzar a pesar de haber comunicado su intención de hacerlo al vehículo que se aproxima si se percibe una respuesta a la intención en el comportamiento del conductor.

<sup>140</sup> (SCHMIDT Y FÄRBER, 2009) concluyen con su experimento que la toma de decisión entre parar y cruzar del peatón, cuando ve aproximarse un vehículo, se hace depender de la velocidad del vehículo y de la distancia a la que se encuentra. Una media del tiempo de

A lo largo de este proceso, se produce una comunicación no verbal entre el conductor convencional y el peatón: uno indica que tiene la intención de cruzar, y el otro recibe el mensaje y adecúa su maniobra para detener el vehículo antes del paso. En ocasiones, el peatón advierte que la velocidad del vehículo disminuye, y lo interpreta como que el conductor le está dando la oportunidad de cruzar, por lo que no esperará a que el vehículo se haya detenido por completo y cruzará la vía con éste aun aproximándose.

En todos estos casos, tanto el conductor de respaldo como el sistema de automatización tienen una función compleja que realizar, y es la de interpretar cuál será la actuación del peatón: si cruzará después de haber dejado clara su intención o esperará a que el vehículo esté detenido. Para estas situaciones, el conductor se vale de información visual, como la distancia que guarda el peatón entre la acera y la carretera, o la postura corporal, que puede indicar que la acción de andar se producirá de manera inminente.

---

decisión que emplean los peatones para decidir cruzar o no permite establecerlo entre los 5 y los 7 segundos. Curiosamente, cuanto mayor era la distancia entre el vehículo y el peatón, a éstos les llevaba más tiempo decidir cruzar aun sabiendo que el tiempo para el impacto era menor debido a la alta velocidad del vehículo, lo que indefectiblemente implica que el conductor debe esperar situaciones más peligrosas cuando circular a gran velocidad que cuando lo hace más despacio. A similares conclusiones llega años más tarde (PETZOLDT, 2014), que identifica que los peatones toman la decisión de arriesgarse a cruzar cuando la velocidad del vehículo es mayor, contradiciendo anteriores estudios que sugerían que la base de las decisiones de los peatones era la distancia a la que se encontraba el vehículo, y no el tiempo estimado de llegada hasta el peatón.

La identificación de estos patrones de conducta se dificulta no sólo con las masas de peatones, sino también con peatones individuales de diferentes grupos de edades, pues los niños no perciben igual el peligro que los adultos y pueden verse más tentados en apurar el momento de cruzar, ni tampoco el tiempo de respuesta ni la capacidad de previsión de los adultos es la misma que la de los ancianos.

Si bien el conductor tiene la obligación de parar en un paso de peatones en el que haya personas que quieran cruzar, en ocasiones la velocidad del vehículo o la presencia de otro conductor en la parte posterior que no respeta la distancia de seguridad obliga al primero a ignorar la señalización y no ceder el paso al peatón: una infracción deliberada de la normativa que persigue obtener un bien mayor a costa de un mal menor.

Por otro lado, en el ámbito de la conducción, las personas hemos desarrollado un lenguaje no verbal y propio que nos permite comunicarnos con otros conductores. Exhibimos actitudes que transmiten emociones -como el agradecimiento o la furia- o que sirven para enviar instrucciones a otros usuarios de la vía.

Acciones que nos son cotidianas, como el uso de las ráfagas de luces, ya sea para indicar a otro conductor que lleva su iluminación apagada o para instigar al vehículo de delante que se haga a un lado, son actos que hemos codificado social y culturalmente.

También lo son otros cuya comprensión sólo es posible a base de práctica, como saber si cuando indicamos una maniobra de adelantamiento el vehículo que se aproxima por nuestra izquierda nos está permitiendo

completar la maniobra al no adelantarnos,<sup>141</sup> o que al ampliar el espacio que existe entre su vehículo y el de delante nuestro está señalando que nos permite situarnos entre ambos.

Existen otras pautas no verbales, como usar las luces de emergencia para indicar que un evento inusual está teniendo lugar delante de nosotros o determinados gestos con las manos -distintos de las indicaciones gestuales que realizan los guardias de tráfico- son conductas propias del ser humano que se han ido codificando con el desarrollo social hasta ser por todos conocidas. A diferencia de los semáforos, señales y órdenes de los agentes de circulación, el significado del comportamiento de los conductores no se recogen en normativa alguna; sólo son reglas que existen derivadas de la convivencia, pero que tienen además un fuerte carácter cultural. Para la conducción autónoma uno de los grandes retos será conseguir que el vehículo pueda interpretar correctamente todas estas señales, pues como señala (FORWARD, 2009), uno de los avances más

---

<sup>141</sup> (BROWN, 2017) relaciona diferentes casos reales protagonizados por vehículos automatizados en circulación. En una ocasión, un vehículo Tesla que circula en modo autónomo va a proceder a realizar un adelantamiento, y marca esta intención con el intermitente izquierdo. En el carril de adelantamiento, en ese momento, se encuentra detrás del vehículo automatizado un vehículo convencional, que ante la maniobra anunciada del primero decide desacelerar un poco para permitir que el Tesla complete el cambio de carril. Pero el sistema no sabe interpretar la gentileza del conductor de detrás, y considerando el escenario como no seguro, sigue circulando a su velocidad con el intermitente encendido. El vehículo del carril izquierdo, ante el “rechazo” de la posibilidad de cambiar de carril del vehículo automatizado, decide acelerar. Justo en ese momento, el Tesla, que venía observando como la distancia entre él y el vehículo de detrás aumentaba, completa su maniobra e inesperadamente para el conductor de detrás el vehículo automatizado cambia de carril, obligando al vehículo convencional a frenar en una situación extrema.

importantes en el estudio de la psicología relacionada con el transporte será comparar y contrastar el comportamiento de los conductores en distintos contextos y culturas.

El escenario más lógico es considerar que la conducción autónoma y la conducción convencional coincidirán en el mismo espacio durante un periodo de tiempo, y ello conllevará dos tipos de riesgo. Por un lado, el sistema puede no comprender las actuaciones de los otros conductores, lo que generará situaciones de peligrosidad para la seguridad vial. Por otro, un conductor convencional o de respaldo es a día de hoy incapaz de saber cuál va a ser la actuación de un vehículo automatizado.

Comunicar adecuadamente cuál es la intención del vehículo es prioritario mientras los vehículos convencionales sigan circulando y los sistemas de comunicación V2V no estén todavía implantados. En aras de solucionar esta situación, una medida podría ser un sistema de señales luminosas que indicase que el vehículo circula en modo autónomo, así como indicar continuamente al resto de vehículos qué maniobra se dispone a realizar.<sup>142</sup>

Como se ve, la responsabilidad civil automovilística descansa únicamente en el conductor, pero al aumento del riesgo y la producción del daño también puede contribuir el perjudicado. Hasta el momento, la sociedad

---

<sup>142</sup> El fabricante de vehículos Ford, en colaboración el Virginia Tech Institute Transportation, desarrollaron un sistema de luces e intermitencias situadas en la parte superior del parabrisas que permite al vehículo comunicarse con los peatones [31]. Se trata de un lenguaje visual, nada intuitivo, que emplea colores y luces en movimiento para indicar que el vehículo está a la espera de que el conductor cruce o de que está deteniendo la marcha.

ha venido centrando el debate de los vehículos automatizados en los riesgos que estos vehículos generan al resto de usuarios de la vía, pero se ha hecho poco hincapié en las situaciones de peligro que el resto de usuarios generarán cuando se encuentren ante un vehículo automatizado. Situaciones como viandantes invadiendo la calzada para cruzar la calle en lugar de usar el paso de peatones, conductores convencionales que no señalizan las maniobras o pelotones segregados de ciclistas son susceptibles de provocar más accidentes que los que la conducción automatizada trata de evitar. Si las ciudades son espacios compartidos entre peatones y sistemas transporte u inteligente, a la consecución del objetivo de un entorno seguro de movilidad deben contribuir quienes participan y se benefician de él, y ello requerirá de una mayor observancia de las normas de seguridad vial por parte de quienes no van a bordo de un vehículo automatizado.

#### **4. Un supuesto de hecho: Trinity Lane Driverless Car Policy**

En el año 2016, el proveedor de pólizas de seguros británico Trinity Lane Insurance Company Ltd. elaboró la autodenominada primera póliza de seguro para vehículos automatizados (TLane Policy), aunque su comercialización [32], promoción en prensa [33] y acceso al documento [34] les corresponde al bróker de seguros Adrian Flux Insurance Services, que colabora con Trinity Lane y con quien contrata el tomador del seguro («*You have taken out insurance with us (Trinity Lane Insurance Company Limited)*») (TLane Policy, 3).

El documento presenta una serie de deficiencias importantes, especialmente a nivel de vocabulario y de escenarios cubiertos. Se define *car*<sup>143</sup> (automóvil, en Anexo I (13) L.Traf, *autotoveicoli*, en art. 54 CdIC), pero no *driverless car* (vehículo sin conductor, *auto senza conducente*) ni otros conceptos que deberían quedar suficientemente claros en un producto de este tipo, como sistema de automatización, fallo (de *software*, de sistema, de sensor, etc.) o conductor (convencional o de respaldo).

La primera referencia a la autonomía del vehículo aparece en la relación de riesgos cubiertos (TLane Policy, Sect. 1) cuando señala que los daños cubiertos por el vehículo cuando circule en modo autónomo (*driverless mode*) lo estarán si el propietario ha instalado el último parche de seguridad, cortafuegos, actualización del sistema operativo, base de mapas electrónicos y planificador de rutas dentro de las veinticuatro horas siguientes a que le fuese notificado por el fabricante o proveedor del *software* pero dicha instalación no hubiese sido correcta, si los daños son causados por un fallo en el satélite que afecte al sistema de navegación, por un fallo en el sistema operativo del vehículo o cuando se ha pasado al control manual del vehículo para evitar un accidente por un fallo mecánico o en el sistema de navegación del vehículo.<sup>144</sup>

---

<sup>143</sup> TLane Policy, Definitions: « (...) *Car. Passenger vehicle unladen weight higher than 450kg but lower than 3500kg, not designed for the carriage of goods (van) and is designed to carry no more than 6 passengers*».

<sup>144</sup> TLane Policy, Sect. 1: «*Liability to others. (...). We will cover you for the following (...)* *Driverless mode* • *loss or damage caused if a security patch, firewall or operating system update has not been successfully installed in the vehicle within 24 hours of the owner being notified by the manufacturer or software provider;* • *loss or damage caused if updates to electronic mapping and journey planning software have not been successfully installed within 24 hours of the owner being*

También se menciona en las excepciones a los riesgos cubiertos (TLane Policy, Exceptions to Sect. 1), cuando se indica que el seguro no cubre a quien no está conduciendo (entendemos entonces que se trata de un ocupante) si sabía que el conductor no estaba en posesión de un permiso de conducción válido para vehículos automatizados.<sup>145</sup> No se aclara si el conductor que no está en posesión del permiso para vehículos automatizados tiene que estar conduciendo manualmente el vehículo al momento del siniestro o si es un conductor de respaldo a quien se considera conductor a estos efectos. La referencia al permiso para vehículos automatizados tampoco queda explicada ni referenciada – habida cuenta de que no existe-, por lo que se trata de una referencia a un futuro que Trinity Lane ha asumido que debe existir.

Por último, cabe destacar la Sect. 6, por la que quedan cubiertos los daños por incendio del vehículo o hackeo o intento de hackeo del mismo,<sup>146</sup> pero no se hace ninguna mención a cuestiones de privacidad o protección de datos.

---

*notified by the manufacturer or software provider; • loss or damage caused by satellite failure/outages that affect navigation systems; loss or damage caused by manufacturer's operating system failure or authorised software failure. • loss or damage caused by failing when able to use manual override to avoid a collision or accident in the event of operating system, navigation system or mechanical failure».*

<sup>145</sup> TLANE Policy, Exceptions to Sect. 1: *«What we do not cover: a Anyone who is not driving, but who makes a claim, if they knew the driver did not hold a valid licence for a driverless vehicle».*

<sup>146</sup> TLANE Policy, Sect. 6: *«Fire and theft cover. (...) We will cover you under this section if the loss or damage to your vehicle is caused by fire, theft or attempted theft, hacking or attempted hacking of an operating system, authorised software or navigation system (less any excess which applies). We will also provide cover for damage to accessories while fitted to your vehicle or while they are in your locked private garage».*

(GAETA, 2019, 105), que también le dedica unas pocas líneas a este documento en su obra, celebra la iniciativa de una temprana póliza de seguros para vehículos automatizados, pero a título personal consideramos que la T Lane Policy tiene más visos de estrategia de marketing por parte de Adrian Flux que de intento de innovación y desarrollo, y prueba de ello es que ni siquiera ahora, que Reino Unido cuenta con una norma específica en materia conducción automatizada desde 2018, se ha intentado actualizar la póliza u ofrecer un producto completo y adecuado a la AEVA.

## **5. Conclusiones parciales**

A lo largo de este Capítulo hemos dado respuesta a la cuestión central de nuestro trabajo: cómo afecta la conducción automatizada a la responsabilidad civil automovilística y a su relación con el seguro obligatorio.

Afirmamos que tanto el régimen de responsabilidad del conductor convencional como la normativa de SOA son perfectamente aplicables a la conducción automatizada, de modo que el responsable civil de los daños causados con un vehículo automatizado es el conductor de respaldo, o en su caso el operador, y el vehículo debe estar necesariamente cubierto por un seguro de responsabilidad civil automovilística, que cubrirá los daños derivados de la circulación.

Estas conclusiones se alcanzan a través de tres postulados: el primero, que tal y como sucede con la circulación convencional, el título de imputación de la responsabilidad civil derivada del uso de vehículos automatizados no es la culpa, sino el riesgo creado al introducir un vehículo en la vía.

El segundo de los postulados es que la responsabilidad civil automovilística de vehículos automatizados recae sobre el conductor de respaldo o sobre el operador por el riesgo creado al introducir el vehículo en la vía, tal y como sucede con los vehículos convencionales. Si para los segundos es irrelevante la pericia del conductor, para los primeros es irrelevante la capacidad de influir en la conducción, pues *cuius commoda est incommoda*.

El tercer postulado es que el SOA convencional puede cubrir sin obstáculos la responsabilidad civil automovilística derivada de los daños causados por la circulación de un vehículo automatizado, pues siguiendo los dictados del TJUE para el SOA convencional, el SOA abarca los daños causados por un vehículo a motor, con capacidad de circular por el suelo y que no haya sido retirado administrativamente de la circulación, con independencia de si el motor del vehículo está encendido o apagado, o de si el vehículo está detenido o en movimiento, en un terreno público o privado, y esté sirviendo a su finalidad como medio de transporte, y todas estas características están presentes en la circulación de vehículos automatizados.

Con los dos primeros postulados rechazamos las teorías que afirman que quien se encuentra a bordo de un vehículo automatizado no puede ser declarado responsable de los daños causado con éste, pues al no realizar la actividad de la conducción carece de culpa en la producción del daño, pero como se ha dicho, la conducción convencional nunca ha requerido de un elemento culpabilístico para hacer nacer la responsabilidad civil, por lo que no hay razón para exigírselo a la conducción automatizada. En caso de que se quiera poner el acento en la tarea de conducir, se recuerda que el

conductor de respaldo y el operador sí están vinculados a la conducción, pero sólo en su faceta intelectual en tanto que supervisores de la misma y su potencial capacidad para intervenir en caso de que sea necesario.

Respecto de la doctrina jurisprudencial del TJUE sobre los daños cubiertos por el SOA convencional, nos resulta excesiva y desproporcionada: la responsabilidad civil derivada de la circulación de vehículos debe referirse, justamente, a la circulación de los mismos, y cabe criticar que la circulación estática no se haya delimitado en el tiempo, fijando un máximo de horas después de las cuales quepa entender que el daño producido por un vehículo apagado y estacionado (como el derivado del incendio del motor) se encuentra fuera del ámbito de protección del seguro.

Concluido que el régimen de responsabilidad civil automovilística convencional atañe al conductor de respaldo o al operador por el riesgo creado, y que quien sea el propietario o use un vehículo automatizado tiene la obligación de asegurarlo, quedando al amparo del SOA los daños derivados de su uso, en el siguiente Capítulo abordaremos el régimen de responsabilidad del fabricante de vehículos automatizados, y determinaremos si le corresponde asumir algún tipo de responsabilidad por los daños causados en un accidente automovilístico por uno de sus productos.

## Capítulo IV

# Otros regímenes de responsabilidad vinculados a la responsabilidad civil automovilística derivada del uso de vehículos automatizados

**SUMARIO.** 1. Introducción. 2. La responsabilidad civil del fabricante de un vehículo automatizado. El concepto de fabricante. 3. El vehículo automatizado como producto. 4. El concepto de defecto en un vehículo automatizado. 4.1. Defectos de fabricación del vehículo automatizado. 4.2. La presentación del producto y los defectos de información. 4.3. El defecto de diseño en la programación de un vehículo automatizado. 4.4. El vehículo automatizado como producto modificado. 5. El estado del arte como causa de exoneración de responsabilidad del fabricante. 6. Otro título de imputación para el fabricante: el transporte de viajeros. 7. Cuestiones transversales a la conducción automatizada. 7.1. La dinámica de la distracción. 7.2. Ciberseguridad. 7.3. Cajas negras y protección de datos. 8. Conclusiones parciales.

### 1. Introducción

Autores como (NAVAS NAVARRO, 2016), (SANTONI DE SIO, 2017) o (SIMÓN MARCO Y SIMÓN MARCO, 2017), entre otros, sostienen que la ausencia de un conductor humano en un vehículo automatizado hace inoperante la regla de responsabilidad civil de los arts. 1 T.R. y 122 CAP, de modo que la

responsabilidad tradicional del conductor debe ser asumida por otro sujeto cuando los daños son provocados por un vehículo automatizado, y este sujeto es el fabricante. La deriva que se plantea es que, en la medida en que la conducción no la realiza una persona, sino el sistema de automatización, debe responder por los daños causados quien fabricó dicho sistema.

Por las razones que hemos venido exponiendo esta postura debe ser rechazada: no es sólo que el conductor de respaldo de un vehículo automatizado de nivel 4 pueda ser considerado conductor a efectos de responsabilidad civil y SOA en el marco de la Ley, sino que incluso en los vehículos de nivel 5 la persona que genera el riesgo por el uso de un vehículo automatizado es la persona que se vale de dicho vehículo y lo pone en circulación, y a ella le corresponde soportar la carga de la responsabilidad civil automovilística.

Además, esta traslación de un modelo de responsabilidad *driver focused* a uno *product focused* se encuentra parcialmente prevista en los regímenes actuales de protección de los consumidores, ya que en la conducción convencional el fabricante del vehículo asume su parte de responsabilidad por los daños causados por los defectos del vehículo. Este mismo régimen puede trasladarse a los daños causados por defectos de vehículos automatizados, sin necesidad de alterar la ecuación de la responsabilidad civil del fabricante.

La legislación europea está suficientemente armonizada en algunas áreas del Derecho de consumo, especialmente en las que aquí interesan (seguridad de los productos y productos defectuosos). Dado que las

legislaciones nacionales en materia de consumo beben directamente de los literales comunitarios (en España, el RD 1/2007, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios –en adelante, TRLGDCU- y en Italia el Decreto Legislativo, 6 settembre 2005, num. 206, Codice del Consumo –desde ahora, CdC-) en los siguientes apartados seguiremos los términos y dictados de la Directiva o Reglamento comunitario que corresponda, apuntando a continuación el artículo de referencia en las legislaciones española e italiana, y señalando las divergencias entre unos y otros regímenes cuando las haya. También se priorizará la jurisprudencia del TJUE sobre la jurisprudencia nacional, dado que los dictados del alto Tribunal europeo marcan las líneas de interpretación de las Directivas –incorporadas al Derecho nacional- que siguen los tribunales nacionales.

## **2. La responsabilidad civil del fabricante de un vehículo automatizado. El concepto de fabricante**

El concepto de fabricante o productor no es un término unívoco, sino que las Directivas ofrecen diferentes definiciones en función de su ámbito de aplicación. Así por ejemplo, la Directiva 85/374/CEE sobre responsabilidad por los daños provocados por productos defectuosos (en adelante, D. 85/374/CEE) se refiere al productor como *«la persona que fabrica un producto acabado, que produce una materia primera o que fabrica una parte integrante, y toda aquella persona que se presente como productor, poniendo su nombre o marca o cualquier signo distintivo en el producto. 2. (...) toda persona que importe un producto en la Comunidad con vistas a su venta, alquiler,*

*arrendamiento financiero o cualquier otra forma de distribución en el marco de su actividad comercial (...)*» (art. 3 D. 85/374/CEE). Para la Directiva 2001/95/CE sobre seguridad de los productos (D. 2001/95/CE) es productor «(i) *el fabricante de un producto, cuando esté establecido en la Comunidad, y toda persona que se presente como fabricante estampando en el producto su nombre, marca o cualquier otro signo distintivo, o toda persona que proceda al reacondicionamiento del producto, (ii) el representante del fabricante cuando éste no esté establecido en la Comunidad o, a falta de representante establecido en la Comunidad, el importador del producto, (iii) los demás profesionales de la cadena de comercialización, en la medida en que sus actividades puedan afectar a las características de seguridad del producto*» (art. 2.(e) D. 2001/95/CE), y en términos muy similares, la Directiva (UE) 2019/771 relativa a determinados aspectos de los contratos de compraventa de bienes (D. 2019/771) determina que lo es «*todo fabricante de un bien, importador de un bien en la Unión o persona que se presenta como productor indicando en el bien su nombre, marca u otro signo distintivo*».<sup>147</sup>

Esta diferenciación ha sido asumida también por las legislaciones nacionales, pudiendo encontrarse dos conceptos diferentes de productor en un mismo cuerpo normativo, y aplicándose uno u otro en función del Título o Capítulo de la Ley en que nos encontremos.

Con carácter general, se considera productor «*al fabricante del bien o al prestador del servicio o su intermediario, o al importador del bien o servicio en el*

---

<sup>147</sup> La D. 2019/771 se ha promulgado junto con la Directiva 2019/770, relativas a determinados aspectos de los contratos de suministros y de contenidos y servicios digitales. Ambas Directivas entraron en vigor en junio de 2019, pero su contenido no será exigible hasta el 1 de enero de 2022.

*territorio de la Unión Europea, así como a cualquier persona que se presente como tal al indicar en el bien, ya sea en el envase, el envoltorio o cualquier otro elemento de protección o presentación, o servicio su nombre, marca u otro signo distintivo» (art. 5 TRLGDCU) e «il fabbricante del bene o il fornitore del servizio, o un suo intermediario, nonché l'importatore del bene o del servizio nel territorio dell'Unione europea o qualsiasi altra persona fisica o giuridica che si presenta come produttore identificando il bene o il servizio con il proprio nome, marchio o altro segno distintivo» (art. 3.1(d) CdC), salvo en la regulación de responsabilidad civil por los daños causados por productos defectuosos, en cuyo caso es productor, «además del definido en el artículo 5, el fabricante o importador en la Unión Europea de (a) Un producto terminado, (b) Cualquier elemento integrado en un producto terminado, (c) Una materia prima» (art. 138 TRLGDCU) y «è il fabbricante del prodotto finito o di una sua componente, il produttore della materia prima, nonché, per i prodotti agricoli del suolo e per quelli dell'allevamento, della pesca e della caccia, rispettivamente l'agricoltore, l'allevatore, il pescatore ed il cacciatore» (art. 115.2.bis CdC), y por último, y sólo en la legislación italiana y para las disposiciones relativas a seguridad de los productos, «il fabbricante del prodotto stabilito nella Comunità e qualsiasi altra persona che si presenti come fabbricante apponendo sul prodotto il proprio nome, il proprio marchio o un altro segno distintivo, o colui che rimette a nuovo il prodotto; il rappresentante del fabbricante se quest'ultimo non è stabilito nella Comunità o, qualora non vi sia un rappresentante stabilito nella Comunità, l'importatore del prodotto; gli altri operatori professionali della catena di commercializzazione nella misura in cui la loro attività possa incidere sulle caratteristiche di sicurezza dei prodotti» (art. 103.1(d) CdC).*

Seguiremos la definición que corresponda en función de la materia que estemos tratando, debidamente indicada, pero a efectos dialécticos asumiremos que fabricante o productor es la persona que introduce en el

mercado el producto final y completo, en nuestro caso, el vehículo automatizado.

Como nota aclaratoria, y para poner fin a un debate que es totalmente incorrecto desde el punto de vista del Derecho de consumo, desde que aparecieran las primeras noticias sobre la inminente llegada de los vehículos automatizados se suele distinguir entre el régimen de responsabilidad del fabricante del vehículo y el del programador de la inteligencia artificial del sistema de automatización, pero tal clasificación no sólo es innecesaria sino que además conlleva a error. La garantía de los productos otorga al consumidor una acción de reclamación directa contra el vendedor del producto si los defectos o faltas de conformidad se manifiestan en los dos años siguientes a la compra (art. 5 D. 1999/44/CE, art. 123 TRLGDCU, art. 132 CdC), por lo que dentro de ese plazo resulta irrelevante quien sea el fabricante del vehículo o el programador del sistema de automatización, en caso de que sean personas diferentes. Pero la garantía del producto sólo cubre las faltas de conformidad o los daños o averías que sufra el propio producto, de modo que cualquier reclamación de indemnización por daños o perjuicios causados por un producto defectuoso debe dirigirse contra el productor, ya lo sea de todo el vehículo o de la parte que resultó ser defectuosa, resultando que quien es considerado productor en cualquiera de las formas del art. 3.1 D. 85/374/CEE (art. 138 TRLGDCU, art. 115 CdC) - recordemos (a) la persona que fabrica un producto acabado, (b) que produce una materia prima (c) o que fabrica una parte integrante de un producto mayor y (d) a toda aquella persona que se presente como productor poniendo su nombre, marca o cualquier signo distintivo en el producto- lo es solidariamente con el resto de productores (art. 132 TRLGDCU, art. 121 CdC). Dado que en líneas generales un vehículo automatizado es *software*

y *hardware*, la única forma de que el fabricante y el programador pudieran ser considerados como productores diferentes de cara al consumidor sería que uno fabricase el 'cuerpo' del vehículo, el otro su 'cerebro', y los distribuyesen separadamente, debiendo el consumidor juntarlos. Sólo de este modo los errores mecánicos y electrónicos podrían atribuirse al fabricante del cuerpo y los errores de comportamiento al programador, y no aplicaría la regla de responsabilidad solidaria. Así, hablar de responsabilidad del fabricante del vehículo (entendiendo como tal las partes físicas) y de responsabilidad del programador, carece de sentido. Piénsese, además, que un vehículo convencional está compuesto por cientos de piezas que son adquiridas por empresas montadoras, diferentes a aquella que introduce el vehículo en el mercado. Obligar al propietario del vehículo a averiguar quién es el suministrador de una pieza concreta extinguiría casi con seguridad su capacidad y voluntad de reclamar daños y perjuicios. La misma lógica aplica a los vehículos automatizados: el consumidor se dirigirá contra quién introdujo el producto defectuoso completo en el mercado, y este productor depurará las responsabilidades contra quien corresponda.

### **3. El vehículo automatizado como producto**

El vehículo convencional goza de una doble naturaleza jurídica, como bien mueble y como producto de consumo. Una distinción que se ha visto acentuada por el desarrollo de la legislación comunitaria en materia de protección de los consumidores.

Tomando como referencia la D. 85/374/CEE, en el art. 2 se dispone lo siguiente: «A los efectos de la presente Directiva, se entiende por producto cualquier bien mueble, excepto las materias primas agrícolas y los productos de la caza, aun cuando está incorporado a otro bien mueble o a uno inmueble. Se entiende por “materias primas agrícolas” los productos de la tierra, la ganadería y la pesca, exceptuando aquellos productos que hayan sufrido una transformación inicial. Por “producto” se entiende también la electricidad».<sup>148</sup>

El mismo contenido ha sido replicado en la D. 2019/771 pero para definir el término “bien”, pero no el término “producto”. Así, el art. 2.5 D. 2019/771 refiere a bienes como «todo objeto mueble tangible; el agua, el gas y la electricidad se considerarán bienes en el sentido de la presente Directiva cuando se pongan a la venta en un volumen delimitado o en cantidades determinadas», pero aprovecha para ampliarlo y actualizarlo y añade un segundo apartado: «(b) todo objeto mueble tangible que incorpore contenidos o servicios digitales o esté interconectado con ellos de tal modo que la ausencia de dichos contenidos o servicios digitales impediría que los bienes realizasen sus funciones»,

---

<sup>148</sup> La redacción actual del art. 2 D. 85/374/CEE le viene dada por la modificación introducida por la D. 1999/34/CE. En el texto original quedaban excluidos del concepto de producto «las materias primas agrícolas y los productos de la caza, aun cuando está incorporado a otro bien mueble o a uno inmueble. Se entiende por “materias primas agrícolas” los productos de la tierra, la ganadería y la pesca, exceptuando aquellos productos que hayan sufrido una transformación inicial». No obstante, el art. 15 (a) facultaba a los Estados miembros para disponer que en su legislación nacional por “producto” se entendiera también las materias agrícolas y los productos de la caza. Como estrategia para reforzar el mercado interior y recuperar la confianza de los consumidores en la seguridad de los productos alimenticios tras la crisis del “mal de las vacas locas”, en 1999 la Directiva 1999/34/CE derogó el apartado (a) del art. 15 y dio su nueva redacción al art. 2 D. 85/374/CEE, de manera que la inclusión de la producción agrícola y ganadera en el concepto de producto dejó de ser discrecional y pasó a ser obligatoria.

debiendo entenderse por contenido digital los datos producidos y suministrados en formato digital (art. 2.6 D. 2019/771).

La D. 85/374/CEE pasó con gran literalidad al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 22/1994 de responsabilidad civil por los daños causados por productos defectuosos, posteriormente derogada y refundida en el TRLGDCU. El art. 6 TRLGDCU considera producto todo bien mueble conforme a lo previsto en el art. 335 Cc, el cual reputa bien mueble todo aquel que sea susceptible de apropiación, y en general que se pueda transportar sin menoscabo de la cosa inmueble a que esté unido, siempre que no sea uno de los bienes incluidos en el *numeros clausus* del art. 334 Cc, que especifica qué se considera bienes inmuebles.

Para disipar cualquier duda sobre la doble naturaleza de los vehículos como bienes muebles y productos podemos recurrir a la Exposición de Motivos del RGV (*«Los vehículos son bienes muebles fácilmente identificables a través de sus placas de matrícula (...)»*), al art. 136 TRLGDCU (*«A los efectos de este capítulo se considera producto cualquier bien mueble, aún cuando esté unido o incorporado a otro bien mueble o inmueble, así como el gas y la electricidad»*), y al art. 148 TRLGDCU sobre la responsabilidad por productos defectuosos (*«Régimen especial de responsabilidad. (...) Se consideran sometidos a este régimen de responsabilidad (...) ascensores y vehículos de motor (...) y los relativos a medios de transporte»*). Todo un galimatías de conceptos jurídicos justificado con querer ofrecer a los consumidores y usuarios la protección que merecen frente a las actividades peligrosas que realizan otros.

En Italia, la D. 85/374/CEE se implementó con el Decreto del Presidente della Republica num. 224 du 24 Maio 1988, cuyo art. 15 venía a significar que el régimen general de responsabilidad por culpa no se vería afectado en los casos en que la ley especial no lo hubiese previsto expresamente (*«Responsabilità secondo altre disposizioni di legge. (1). Le disposizioni del presente decreto non escludono ne' limitano i diritti che siano attribuiti al danneggiato da altre leggi»*), tal y como sucede en los supuestos de actividades peligrosas o construcción de vehículos. Desde el año 2005, el régimen de responsabilidad por producto defectuoso se recoge en los arts. 114 a 127 CdC, en los términos literales del texto comunitario, salvo por dos excepciones: el concepto de productor y el de producto defectuoso, que se recogen en los arts. 115 y 117 respectivamente, con un estilo en la redacción que, aunque se aleja de la contenida en los arts. 3 y 6 D. 85/374/CEE, en nada afecta a su contenido.<sup>149</sup>

---

<sup>149</sup> Art. 115 CdC: *«Prodotto e produttore. 1. Prodotto, ai fini del presente titolo, è ogni bene mobile, anche se incorporato in altro bene mobile o immobile. 2. Si considera prodotto anche l'elettricità. 2-bis. Produttore, ai fini del presente titolo, è' il fabbricante del prodotto finito o di una sua componente, il produttore della materia prima, nonché, per i prodotti agricoli del suolo e per quelli dell'allevamento, della pesca e della caccia, rispettivamente l'agricoltore, l'allevatore, il pescatore ed il cacciatore»*. Art. 117 CdC: *«Prodotto difettoso. 1. Un prodotto è difettoso quando non offre la sicurezza che ci si può legittimamente attendere tenuto conto di tutte le circostanze, tra cui: a) il modo in cui il prodotto è stato messo in circolazione, la sua presentazione, le sue caratteristiche palesi, le istruzioni e le avvertenze fornite; b) l'uso al quale il prodotto può essere ragionevolmente destinato e i comportamenti che, in relazione ad esso, si possono ragionevolmente prevedere; c) il tempo in cui il prodotto è stato messo in circolazione. 2. Un prodotto non può essere considerato difettoso per il solo fatto che un prodotto più perfezionato sia stato in qualunque tempo messo in commercio. 3. Un prodotto è difettoso se non offre la sicurezza offerta normalmente dagli altri esemplari della medesima serie»*. La libre adaptación de las Directivas comunitarias al Derecho interno de un Estado no siempre resulta inocua. En el caso concreto de la trasposición de la D. 85/374/CEE al ordenamiento francés, a través de la

---

Loi n° 98-389 de 19 de mayo de 1998, relative à la responsabilité du fait des produits défectueux, se incorporó al Cc.Fra. el art. 1386 para dar cobertura nacional al régimen europeo de productos defectuosos. La preocupación del legislador francés por la protección de los consumidores le llevó a alterar el sentido de tres artículos de la D. 85/374/CEE: el art. 9(b) D. 85/374/CEE, que define como daño aquellos causados a una cosa o la destrucción de una cosa, distinta del propio producto defectuoso que causa el daño, previa deducción de una franquicia de 500 ECUS. El art. 1386-2 Cc.Fra. suprimió la franquicia e incluyó también en el concepto los daños inferiores a 500 €; el art. 3.3 D. 85/374/CEE, que establece un régimen de responsabilidad subsidiario para el suministrador de un producto defectuoso en los casos en que no pueda identificarse al productor principal, de modo que para una mayor garantía del consumidor el art. 1386-7 Cc.Fra. consideró al suministrador de un producto defectuoso como responsable en todos los casos y por el mismo concepto que el productor; y por último el art. 7 D. 85/374/CEE, que prevé que el productor puede exonerarse de su responsabilidad, entre otras circunstancias, si «(d) el defecto se debe a que el producto se ajusta a normas imperativas dictadas por los poderes públicos; (e) o que, en el momento en que el producto fue puesto en circulación, el estado de los conocimientos científicos y técnicos no permitía descubrir la existencia del defecto», sin embargo el art. 1386-12 Cc.Fra. hacía depender estas causas de exoneración de la prueba por el productor de haber adoptado las medidas adecuadas para prevenir las consecuencias de un producto defectuoso, aun cuando de la Directiva no establece requisito alguno para acogerse a dichas causas. Por todo ello, la República Francesa fue condenada por el TJUE al entender que existía incumplimiento de lo dispuesto en la D. 85/374/CEE (STJUE Asunto Comisión/Francia, C-52/00). Una posición que el Tribunal reconfirmó ese mismo día en otras dos Sentencias: (STJUE Asunto Comisión/Grecia, C-154/00) por la que condenó al Gobierno heleno por no haber previsto la franquicia de 500 € en el concepto de daños, aunque defendía haberlo hecho en pos de una mayor protección de los consumidores, y en (STJUE Asunto González Sánchez, C-183/00), al resolver una cuestión prejudicial por la que el Tribunal declaraba que la D. 85/374/CEE establece un régimen armonizado de responsabilidad civil por los productos defectuosos con la finalidad de garantizar una competencia no falseada entre los operadores económicos, facilitando la libre circulación de mercancías y evitando disparidades entre los regímenes nacionales de protección de los consumidores. En consecuencia, los Estados miembros no tienen la facultad de mantener o adoptar disposiciones que se aparten de las contenidas en las Directivas, salvo previsión expresa de las mismas, lo que

Concluimos entonces que un vehículo convencional es un bien mueble y un producto de consumo, y por las mismas razones lo será también un vehículo automatizado. Desde el punto de vista de protección del consumidor no importa si entendemos el vehículo automatizado como un solo producto unitario, o si consideramos que se trata de un supuesto de incorporación de un bien mueble a otro bien mueble (un vehículo convencional al que se le añade un sistema de inteligencia artificial), pues es la misma situación que encontramos en los vehículos actuales y ello no altera su naturaleza (SAP de Islas Baleares 257/2010), FD 2º:

---

a efectos de la D. 85/374/CEE implica que los Estados miembro no están autorizados para adoptar en sus legislaciones nacionales disposiciones más estrictas que las previstas, aun cuando ello supondría garantizar a los consumidores un grado de protección más elevado que el que la propia Directiva provee (STJUE Asunto González Sánchez, C-183/00, final: «El Tribunal de Justicia (Sala Quinta) (...) declara: El artículo 13 de la Directiva 85/374/CEE del Consejo, de 25 de julio de 1985, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos, debe interpretarse en el sentido de que los derechos que los perjudicados por los daños causados por productos defectuosos tuvieran reconocidos conforme a la legislación de un Estado miembro, en virtud de un régimen general de responsabilidad que tenga el mismo fundamento que el establecido por esta Directiva, pueden verse limitados o restringidos como consecuencia de la adaptación del ordenamiento jurídico interno de dicho Estado a lo dispuesto en la mencionada Directiva»). Tras la condena a Francia, se introdujeron nuevos cambios en el Cc.Fra. en materia de consumo con la Loi n° 2004-1343, du 9 décembre 2004, de simplification du droit, que también fueron considerados insuficientes por el TJUE a tenor de la D. 85/374/CEE (STJUE Asunto Comisión/Francia, C-177/04), y posteriormente enmendados en el propio Cc.Fra. (Loi n° 2006-409, du 5 avril 2006, relative à la garantie de conformité du bien au contrat due par le vendeur au consommateur et à la responsabilité du fait des produits défectueux). Actualmente, el régimen de productos defectuosos se encuentra debidamente integrado en el art. 1245 Cc.Fra.

*«Que es producto todo bien mueble, aun cuando unido o incorporado a otro, como lo es el sistema de frenado ABS en el íntegro vehículo»,*

También, (Cass. Civ. 8620/2015):

*«E poichè il "veicolo" deve essere considerato, in tutte le sue componenti e con tutte le caratteristiche, strutturali e funzionali, che, sia sotto il profilo logico che sotto quello di eventuali previsioni normative, ne consentono l'individuazione come tale ai sensi del C.d.S.»).*

Así, si un vehículo automatizado reviste la categoría de producto, es también susceptible de ser un producto defectuoso bajo el paraguas de la D. 85/374/CEE.

El obstáculo que parece encontrar el Derecho de consumo en relación con los vehículos automatizados es el de resolver el régimen de reparación de daños, especialmente cuando los daños han sido provocados por mor de la automatización. En este punto, considerar un robot como un producto es una postura que suele enfrentar lo ontológico con lo funcional.

El problema viene dado, nuevamente, por la dimensión que se tenga de la inteligencia artificial y lo que quiera entenderse por autonomía de un sistema. Para (CHOPRA-WHITE, 2011, 137), el hecho de que los robots tengan la capacidad de actuar de manera autónoma lleva a considerarlos como objetos especiales cuyo comportamiento es imprevisible. Este mismo argumento de la imprevisibilidad ha sido utilizado por la Res. 2015/2103,

en su Principio General 59, para sustanciar la propuesta de *«crear a largo plazo una personalidad jurídica específica para robots, de forma que como mínimo los robots autónomos más complejos puedan ser considerados personas electrónicas responsables de reparar los daños que puedan causar, posiblemente aplicar la personalidad electrónica a aquellos supuestos en los que los robots tomen decisiones autónomas inteligentes o interactúen con terceros de forma independiente»*, pero como se viene diciendo, el vehículo no necesita ser excesivamente inteligente a la hora de buscar soluciones a problemas, sino que debe quedar restringido a la normativa de tráfico.

#### **4. El concepto de defecto en un vehículo automatizado**

El concepto de defecto en los productos es distinto del concepto de vicio que emplean los Códigos civiles para los bienes que son objeto de compraventa.

A tenor del art. 6.1 D. 85/374/CEE (art. 137 TRLGDCU, art. 117 CdC), *«un producto es defectuoso cuando no ofrece la seguridad a la que una persona tiene legítimamente derecho, teniendo en cuenta todas las circunstancias, incluso: a) la presentación del producto; b) el uso que razonablemente pudiera esperarse del producto; c) el momento en que el producto se puso en circulación»*. Así, la noción de defecto se hace descansar sobre un anhelo, sobre la expectativa de seguridad que se tiene respecto de un producto.<sup>150</sup>

---

<sup>150</sup> Cada cinco años la Comisión Europea dirige al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico y Social Europeo un informe sobre la aplicación de la D. 85/374/CEE.

Obsérvese que el término empleado es ‘legítimamente’ y no ‘legalmente’, es decir, que el hecho de que un producto haya sido elaborado conforme a los reglamentos no es obstáculo para afirmar que pueda existir falta de seguridad en el mismo. Tampoco se exige que el producto esté necesariamente libre de defectos, sino sólo de aquellos defectos que un consumidor espera razonablemente que no estén, siendo la ruptura de este deseo la que genera la responsabilidad por producto defectuoso.<sup>151</sup>

El art. 9 D. 85/374/CEE, en su apartado (a) se refiere a la obligación del productor de reparar los daños causados por muerte o lesiones corporales, mientras que el apartado (b) limita el ámbito de los daños materiales a los productos de consumo afectados por el producto defectuoso, y no a los que se usen con finalidad profesional, pero aunque la D. 85/374/CEE desampara a aquellos que vinculan un producto de consumo defectuoso a su actividad comercial, nada impide que las legislaciones nacionales

---

El quinto de estos informes (COM(2018) 246 final, 7 de mayo de 2018) confirma que, si bien los principios generales de la Directiva siguen vigentes y el texto sigue sirviendo a sus propósitos, los avances tecnológicos obligarán a una pronta reformulación de conceptos como “producto”, “defecto” o “daño”.

<sup>151</sup> Cuando se detecta un producto defectuoso, o varios de ellos pertenecientes a una misma serie, el fabricante no puede albergar la esperanza de que el resto de los productos de la serie sean seguros, por lo que es procedente calificar de defectuosa a toda la serie incluso aunque haya elementos que aún no han manifestado el defecto o no existan razones para considerar que los manifestarán (STJUE Asunto Boston Scientific Medizintechnik, C-503/13), final: el art. 6 D. 85/374/CEE «debe interpretarse en el sentido de que la comprobación de un posible defecto de productos pertenecientes al mismo modelo o a la misma serie de producción, como los marcapasos y los desfibriladores automáticos implantables, permite calificar de defectuoso tal producto sin que sea necesario comprobar el referido defecto en ese producto».

establezcan un régimen de protección idéntico para estas personas con cargo al fabricante del producto.<sup>152</sup>

De ahí, que si se lee con atención el art. 6.1 D. 85/374/CEE, se observe que se esquiva deliberadamente el término “consumidor” y se utiliza el de “persona”. Apuntaba (GUTIÉRREZ SANTIAGO, 2006, 122) respecto de la Ley 22/1994, de responsabilidad civil por los daños causados por productos defectuosos, derogada en 2007 por el TRLGDCU pero aplicable al régimen actual, que la expectativa de seguridad que se mencionaba en el art. 3.1 Ley 22/1994 evitaba toda referencia a un sujeto concreto, por lo que *«en atención a esa expresión impersonal, la valoración de las legítimas expectativas de seguridad de un producto no toma como referencia un destinatario individual o particular (ni al sujeto perjudicado, ni al fabricante del producto) si no que se vincula a una perspectiva objetiva, alejada de todo punto de vista subjetivo»*.

Con idéntico estilo impersonal sobre la “expectativa de alguien”, y no sólo del consumidor, se han redactado los arts. 137 TRLGDCU y 117 CdC, con el añadido de que en sus correspondientes apartados sobre quien sufre el daño ninguna habla de consumidor, sino de perjudicado y *danneggiato*, respectivamente. Como señalan (PARRA LUCÁN, 1998) y (GUTIÉRREZ SANTIAGO, 2008), sólo tiene sentido concluir que no es necesario ostentar

---

<sup>152</sup> (STJUE Asunto, Moteurs Leroy Somer, C-285/08), aps. 28 y 32: *«28. Por tanto, debe señalarse que la reparación de los daños causados a una cosa destinada al uso profesional y utilizada para tal uso no entra dentro del ámbito de aplicación de la Directiva 85/374 (...) 32. Por consiguiente, puesto que la armonización realizada por la Directiva 85/374 no incluye la reparación de los daños causados a una cosa destinada al uso profesional y utilizada para tal uso, dicha Directiva no impide que un Estado miembro establezca a este respecto un régimen de responsabilidad similar al que ella instaura»*.

realmente la condición de consumidor final para ser receptor de las disposiciones sobre responsabilidad por productos defectuosos.

La falta de alusión al consumidor permite proteger a aquellos sujetos que en otras circunstancias no formarían parte del ámbito de aplicación de la D. 85/374/CEE, y que sin ser los adquirentes de un producto se ven afectados directamente por sus defectos (por ejemplo, en (STS 1177/2003), se determinó la responsabilidad del fabricante de una bebida gaseosa por los daños sufridos por una persona al explotar una botella de su producto cuando ésta se encontraba junto al expositor del supermercado), aunque los incorporen a su actividad comercial, empresarial, oficio o profesión (una persona que durante su jornada laboral sufre heridas debido a la explosión del teléfono móvil que utiliza para trabajar), porque lo relevante es la protección de aquel que sufre las consecuencias de un defecto, y no la existencia o ausencia de una relación contractual civil o mercantil que le vincule con el producto en cuestión.

En el ámbito de los accidentes automovilísticos, quien puede acogerse a este régimen de responsabilidad del fabricante no es la víctima o perjudicado en el propio accidente, pues su protección está cubierta y garantizada por el SOA, sino sólo aquella persona a la que la D. 2009/103/CE deja fuera de las coberturas del seguro: el conductor del vehículo responsable del accidente.

Ya vimos *ut supra* ( Cap. III, ap. 3.1), que la roturas de piezas o defectos de fabricación del vehículo no constituyen supuestos de fuerza mayor, sino de caso fortuito, y es por eso que el conductor no puede verse exonerado de responsabilidad cuando la causa del accidente se debe a una de estas

circunstancias. Pero el hecho de que el conductor responda por el comportamiento extraño del vehículo no significa que el responsable de dicho comportamiento no vaya a responder de él. Así es como el conductor entra en la categoría de “persona” con una “expectativa razonable” sobre la seguridad del producto: para poder repetir la acción de indemnización contra el fabricante del vehículo defectuoso.

Han anotado (GUTIÉRREZ SANTIAGO, 2008) y (PARRA LUCÁN, 2011) que a falta de clasificación expresa en la D. 85/374/CEE de los tipos de defectos, doctrina y jurisprudencia han desarrollado una clasificación de los defectos que puede ofrecer un producto. A saber: de fabricación, de diseño y de información. Así, se denomina defecto de fabricación a aquel defecto que está presente en el producto, y que se aparta del estándar o diseño pretendido (SALVADOR CODERCH Y RAMOS GONZÁLEZ, 2008, 137). Defecto de diseño es el que es atribuible a la configuración, a la concepción o estructura del producto. Y por último, defecto de información, cuando se omite información necesaria sobre los riesgos que conlleva el uso del producto.

El defecto de fabricación surge cuando un producto individual se aleja del estándar de seguridad que objetivamente poseen el resto de productos de la serie, mientras que el defecto de diseño y el defecto de información admiten una valoración discrecional del juzgador, quien se valdrá de criterios de predictibilidad y razonamiento para determinar si existe o no negligencia.

#### 4.1. Defectos de fabricación del vehículo automatizado

El defecto de fabricación de un producto concede al perjudicado la posibilidad de dirigirse contra el fabricante para reparar los daños sufridos, en virtud de la responsabilidad civil objetiva y extracontractual que asume con su actividad.

A tenor del art. 4 D. 85/374/CEE (art. 139 TRLGDCU, art. 120 CdC), la carga de la prueba sobre la existencia de un defecto corresponde a quien sufre el daño, que deberá demostrar que existe una relación causal entre el defecto concreto y el daño sufrido, y no entre el producto y el daño (MENGA, 2018). Como refiere (MAZZON, 2013, 604) ello da lugar a un particular régimen probatorio, en el que incumbe a la víctima demostrar que existe un vicio o defecto y su correspondiente nexo de causalidad con el evento dañoso, mientras que quien es responsable presunto intenta eximirse de la responsabilidad probando que el daño se debe a una causa diferente, o que existiendo el defecto puede acogerse a alguna de las causas de exoneración dispuestas en el art. 7 D. 85/374/CEE (*vid. ut infra*, Cap. IV, ap. 5).

Sobre este extremo, el de soportar el perjudicado la carga de la prueba, en los informes periódicos<sup>153</sup> que la Comisión Europea emite sobre la D.

---

<sup>153</sup> Primer Informe sobre la aplicación de la Directiva 85/374/CEE, de 1 de diciembre de 1995, COM(95) 617 final; Segundo Informe sobre la aplicación de la Directiva 85/374/CEE, de 31 de enero de 2001, COM(2000) 893 final; Tercer Informe sobre la aplicación de la Directiva 85/374/CEE, de 14 de septiembre de 2006, COM(2006) 496 final; Cuarto Informe sobre la aplicación de la Directiva 85/374/CEE, de 8 de septiembre de 2011, COM(2011) 547 final; Quinto Informe sobre la aplicación de la Directiva 85/374/CEE, 7 de mayo de 2018, COM(2018) 246 final.

85/374/CEE en virtud del art. 21 de la misma, es una constante introducir una referencia a la dificultad económica que encuentran los consumidores a la hora de acceder a una prueba pericial que demuestre la relación causal entre el defecto del producto y el daño sufrido, especialmente en el caso de productos tecnológicos, pero la posibilidad de invertir la carga de la prueba o de modificar la D. 85/374/CEE para establecer una responsabilidad objetiva del productor es fuertemente discutida por el sector empresarial y asegurativo, quienes temen que una flexibilización de las normas de la carga de la prueba estimulen un gran número de acciones judiciales de los consumidores por daños menores.

A lo gravoso de soportar la carga de la prueba se suman otras dos circunstancias: por un lado, que lo que se encuentra armonizado a través del art. 7 D. 85/374/CEE es la carga de la prueba de los elementos de responsabilidad, pero no los aspectos procesales de regulación de la carga de la prueba, que son competencia de cada Estado (STJUE Asunto Sanofi Pasteur MSD SNC, C-621/15),<sup>154</sup> y por otro la competencia territorial del tribunal que debe conocer de la reclamación de daños personales por producto defectuoso, que es la del fabricante del producto, aunque sea

---

<sup>154</sup> (STJUE Asunto Sanofi Pasteur MSD SNC, C-621/15), ap. 25: «*En tales circunstancias, corresponde al ordenamiento jurídico interno de cada Estado miembro, en virtud del principio de autonomía procesal y sin perjuicio de los principios de equivalencia y efectividad establecer las modalidades de práctica de la prueba, los medios de prueba admisibles ante el órgano jurisdiccional nacional competente o los principios que rigen la apreciación por parte de ese órgano jurisdiccional de la fuerza probatoria de los elementos de prueba que se le han presentado, así como el nivel de prueba exigido (véanse, por analogía, la sentencia de 15 de octubre de 2015, Nike European Operations Netherlands, C-310/14 , apartados 27 y 28, y la sentencia de 21 de enero de 2016, Eturas y otros, C-74/14 , apartados 30 y 32)*».

diferente del Estado de residencia del perjudicado (STJUE Asunto Kainz, C-45/13).<sup>155</sup>

Siendo el vehículo –convencional o automatizado– un producto, quién soporte el daño producido por el defecto deberá soportar también la carga de la prueba y litigar donde se ha producido el hecho que ha dañado el

---

<sup>155</sup> (STJUE Asunto Kainz, C-45/13), sobre el litigio planteado por un consumidor residente en Salzburgo (Austria) por los daños sufridos tras la caída de una bicicleta defectuosa fabricada en Alemania, declara: «El artículo 5, punto 3, del Reglamento (CE) nº 44/2001 del Consejo, de 22 de diciembre de 2000, relativo a la competencia judicial, el reconocimiento y la ejecución de resoluciones judiciales en materia civil y mercantil, debe interpretarse en el sentido de que, en caso de que se exija la responsabilidad de un fabricante debido a un producto defectuoso, el lugar del hecho causante del daño es el lugar de fabricación del producto de que se trate», y lo justifica del siguiente modo (aps. 26-28): «(26) El Tribunal de Justicia ya ha puntualizado sobre el particular que, en caso de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos, dicho lugar se sitúa allí donde se hubiera producido el hecho que haya dañado el propio producto (...). En principio, esta circunstancia se da en el lugar donde se ha fabricado el producto de que se trate. (27) Dado que, en particular debido a la posibilidad de recoger en él los medios probatorios para demostrar el defecto de que se trate, la proximidad con el sitio donde haya tenido lugar el hecho que ha dañado el propio producto facilita la ordenación eficaz del proceso y, por lo tanto, una buena administración de la justicia, la atribución de competencia al órgano jurisdiccional en cuya circunscripción territorial se sitúa ese lugar es acorde con la razón de ser de la competencia especial prevista en el artículo 5, punto 3, del Reglamento nº 44/2001, a saber, la existencia de un nexo de conexión especialmente estrecho entre la defensa de la parte demandada y el órgano jurisdiccional del lugar donde se haya producido el hecho causante del perjuicio (...). (28) La atribución de competencia al tribunal del lugar de fabricación del producto de que se trate responde, por lo demás, a la exigencia de previsibilidad de las normas de competencia, en la medida en que tanto el fabricante demandado como la víctima demandada pueden razonablemente prever que ese tribunal estará en las mejores condiciones posibles para pronunciarse sobre un litigio que implique, en particular, la comprobación de un defecto de tal producto».

producto, que si resulta defectuoso desde su fabricación, será el lugar en que haya sido fabricado.

Recordemos los términos en que se expresa el art 1 T.R.: *«En el caso de daños a las personas, de esta responsabilidad sólo quedará exonerado (el conductor) cuando pruebe que los daños fueron debidos a la culpa exclusiva del perjudicado o a fuerza mayor extraña a la conducción o al funcionamiento del vehículo: no se considerarán casos de fuerza mayor los defectos del vehículo ni la rotura o fallo de alguna de sus piezas»*. Por su parte, el art. 2054.4 Cc.Ita. fija que el propietario, el conductor, el usufructuario o el adquirente del mismo con pacto de reserva de dominio serán responsable de los daños si estos derivan de un defecto en la manutención del vehículo o incluso si se han debido a defectos en la construcción del mismo (*«In ogni caso le persone indicate dai commi precedenti sono responsabili dei danni derivati da vizi di costruzione o da difetto di manutenzione del veicolo»*).

Si se verifica que el daño ha sido provocado por un defecto en la construcción del vehículo, quien está obligado a soportar el defecto no es la víctima, sino el conductor del vehículo, pues con base el T.R. y el Cc. Ita., desde la perspectiva del perjudicado del accidente de tráfico la responsabilidad recae *«sempre ed esclusivamente»* sobre el conductor, el propietario, o cualquier sujeto que señale la Ley (ALPA, 2009, 643).

Se pretende evitar así que el conductor pueda esconder una falta de diligencia ordinaria tras un defecto del vehículo, aunque ello suponga la imputación de la responsabilidad a un sujeto que no ha tenido conocimiento de la existencia del defecto hasta el momento mismo del accidente, y cuya única relación con el daño *«consiste nel diritto di proprietà»*

*sul veicolo»* (Cass. Civ. 16226/2003). En este particular régimen de concurrencia de responsabilidades entre el conductor y el fabricante, uno responde por el uso y el otro por la culpa (Cass. Civ. 15179/2004),<sup>156</sup> y los dos encuentran en el riesgo su título de imputación.

A efectos del SOA, se plantea una curiosa comunión entre los derechos que reconoce al conductor la D. 85/374/CEE por los daños que le provoque el vehículo defectuoso y la imposibilidad de ese mismo conductor de exonerarse de responsabilidad frente a otros por los daños producidos por los fallos o roturas del vehículo defectuoso. Con acierto plantea (AL MUREDEN, 2012, 1506) -respecto del Cc.Ita. pero perfectamente extensible al resto de legislaciones- que cuando se excluye del concepto de fuerza mayor o hecho extraño a la conducción el defecto de vehículo, siempre queda sin contestar qué ocurre con el conductor del vehículo que en un accidente sale lesionado por dicho defecto, pues el seguro obligatorio no alcanza los daños sufridos por aquel que es responsable de provocarlos.

En el peor de los casos, el conductor tendrá que soportar los daños personalmente hasta que logre obtener del fabricante la reparación de los

---

<sup>156</sup> (Cass. Civ. 15179/2004): «4. (...) *Si verte infatti in tema di responsabilità per i danni derivati da vizi di costruzione o da difetto di manutenzione del veicolo. Il proprietario (o l'usufruttario) o l'acquirente con patto di riservato dominio) e il conducente sono responsabili e la loro responsabilità è imputata a titolo di responsabilità oggettiva. Questa Corte ha poi statuito che con la responsabilità oggettiva del proprietario e del conducente concorre la responsabilità del costruttore, a norma dell'art. 2043 c.c., determinandosi una responsabilità solidale secondo quanto previsto dall'art. 2055 c.c. (Cass. 2 marzo 1973, n. 577). La responsabilità è dunque solidale, anche se i condebitori rispondono a titolo diverso: il costruttore per colpa, il proprietario e il conducente per l'uso della cosa».*

mismos, pues el hecho de que el conductor no pueda oponer el defecto de fabricación como excepción a la responsabilidad civil automovilística no altera su derecho a obtener del fabricante la reparación de los daños causados por el producto defectuoso.

Siendo el origen del daño el defecto en la fabricación del vehículo, será rara la vez en que el siniestro no se califique como hecho derivado de la circulación, y por tanto cubierto por el SOA, obligando a la entidad de seguros a cubrir los gastos derivados del siniestro menos los sufridos por el conductor. En España, por verbigracia del art. 10(b) de la Ley 50/1980 de Contrato de Seguro (LCS), «*El asegurador, una vez efectuado el pago de la indemnización, podrá repetir: (...) b) contra el tercero responsable de los daños*». Este tercero a que se refiere es aquel cuya responsabilidad civil no se encuentre amparada por el seguro obligatorio del vehículo causante de los daños, lo que en la práctica suele terminar con la compañía aseguradora del vehículo repitiendo la acción de indemnización contra el fabricante del vehículo como tercero responsable de los daños provocados por un defecto de fabricación, amparándose en la D. 85/374/CEE (por ejemplo, STS 4955/2003, por la rotura de un eje por defecto de construcción).

El defecto en la fabricación de un vehículo automatizado puede manifestarse, bien en su parte mecánica, bien en su parte electrónica. Ambas no presentan mayor dificultad que la aquí expuesta, y la jurisprudencia mayor y menor es abundante en la materia.

No debe confundirse el defecto en la electrónica con un defecto en la programación: en el primer caso, es una deficiencia de los componentes físicos (sensores, cámaras, transductores, etc.) y rara vez se producirá un

error en el código del sistema de un solo vehículo, mientras que en el segundo caso podemos estar ante un error negligente del fabricante o ante una simple eventualidad, tal y como se expone más adelante (Cap. IV, ap. 4.3).

#### **4.2. La presentación del producto y los defectos de información**

El art. 6 D. 85/374/CEE, sobre el concepto de producto defectuoso, debe leerse junto con su Considerando (6): *«Considerando que, para proteger la integridad física y los bienes del consumidor, el carácter defectuoso del producto debe determinarse no por su falta de aptitud para el uso sino por no cumplir las condiciones de seguridad a que tiene derecho el gran público»*.

El legislador comunitario parecía resuelto a poner en valor que la legítima expectativa del perjudicado por un producto defectuoso debía ser la de alguien que pertenece a la masa de consumidores. Para poder hacer aplicable la D. 85/374/CEE era necesario abstraer un comportamiento común y prudente de todas las personas que se relacionan con un producto, y es por eso que el TJUE comenzó a utilizar la figura ficticia del “consumidor medio” como referencia de mercado (STJUE Asunto Procter&Gamble/OAMI, T-122/99), ap. 17:

*«No está suficientemente marcada para que un consumidor medio razonablemente atento y prudente puede identificar los productos (...).»*

Una figura que años más tarde la Directiva 2005/29/CE, sobre prácticas comerciales desleales, extraería y codificaría (Considerando (18): « (...) *la presente Directiva, con objeto de permitir la aplicación efectiva de las disposiciones de protección que contiene, toma como referencia al consumidor medio, que, según la interpretación que ha hecho de este concepto el Tribunal de Justicia, está normalmente informado y es razonablemente atento y perspicaz, teniendo en cuenta los factores sociales, culturales y lingüísticos*»).

El consumidor medio se utiliza para evaluar cuestiones interpretativas, como si la información de un producto es lo suficientemente clara y comprensible o si el uso concreto que un consumidor ha dado a un producto entra en la esfera de lo esperable. La D. 2005/29/CE aclaraba en su Considerando (18) que «(...) *el consumidor medio no es una referencia estadística. Los tribunales y autoridades nacionales deben aplicar su propio criterio, teniendo en cuenta la jurisprudencia del Tribunal de Justicia, para determinar la reacción típica del consumidor medio en un caso concreto*». Una práctica, la de delegar la tarea de definir al consumidor medio en cada caso, que sigue vigente en la más reciente jurisprudencia del TJUE.<sup>157</sup>

---

<sup>157</sup> Sobre un contrato de compraventa celebrado en el *stand* de un comerciante durante una feria profesional (STJUE Asunto Verbraucherzentrale Berlin, C-485/17) fallo: «*y, en particular, de la apariencia del stand y de la información proporcionada en los propios locales de la feria, un consumidor normalmente informado y razonablemente atento y perspicaz pueda contar razonablemente con que el comerciante ejerce sus actividades en ese stand y con que el comerciante le proponga celebrar un contrato, extremo que debe comprobar el órgano jurisdiccional nacional*»; respecto de la falta de indicaciones sobre las circunstancias en que se mide la eficiencia energética de los productos (STJUE Asunto Dyson, C-632/16) fallo: «*cuando su exhibición pueda crear confusión en el usuario final o inducirle a error en cuanto se refiere al consumo de energía de la aspiradora comercializada al por menor de que se trate durante su utilización, extremo que corresponde verificar al órgano jurisdiccional remitente, a la vista del conjunto de*

Esto significa que el consumidor medio, punto de referencia necesario para dirimir las cuestiones judiciales en materia de consumo cuando se han puesto en entredicho sus expectativas legítimas, es un producto cultural, no homogéneo, y tremendamente localizado.

Siguiendo los dictados del TJUE, el consumidor medio debe estar informado y ser atento y perspicaz. Todas estas cualidades se exigen de una manera moderada: el consumidor medio no necesita de grandes capacidades intelectuales ni académicas. Lo único que se espera de él es que sea capaz de percibir suficientemente el mundo que le rodea y pueda discernirlo y actuar de una manera responsable según sus propias limitaciones naturales.

La D. 2005/29/CE es la norma supranacional a través de la cual las legislaciones modernas han terminado de definir el derecho de los consumidores a la información. En realidad, el texto se limita a definir qué prácticas se consideran agresivas o engañosas en las relaciones empresario-consumidor, y pone en conocimiento del primero qué actitudes le están prohibidas, imponiéndole obligaciones de no hacer.

---

*circunstancias pertinentes y guiándose por la percepción del usuario final medio, normalmente informado y razonablemente atento y perspicaz, tomando en consideración los factores sociales, culturales y lingüísticos», o sobre la redacción clara y comprensible de una cláusula en un contrato de préstamo celebrado entre un profesional y un consumidor, (STJUE Asunto Andriuc y otros, C-186/16) fallo: «(...) de manera que un consumidor medio, normalmente informado y razonablemente atento y perspicaz, pueda no sólo conocer la posibilidad de apreciación o de depreciación de la divisa extranjera en que el préstamo se contrató, sino también valorar las consecuencias económicas, potencialmente significativas, de dicha cláusula sobre sus obligaciones financieras. Corresponde al órgano jurisdiccional nacional llevar a cabo las comprobaciones necesarias a este respecto».*

Se traspuso al ordenamiento italiano a través del CdC con un alto grado de fidelidad, enumerando las prácticas colusorias, pero el modo en que introduce el derecho del consumidor a la información de uso de un producto merece una breve reseña. El derecho a la información, en un sentido general, se recoge en el art. 5 CdC, pero en lugar de remitirse al concepto de consumidor que acaba de dar en el art. 3 CdC (*«la persona fisica che agisce per scopi estranei all'attività imprenditoriale, commerciale, artigianale o professionale eventualmente svolta»*), lo amplía e indica que sin perjuicio de dicho artículo, y sólo a los meros efectos del *Titolo II. Informazioni ai consumatori*, también se considera consumidor a la persona a quien va dirigida la información comercial, que debe ser expresada de un modo claro y comprensible, y apostilla: *«Sicurezza, composizione e qualità dei prodotti e dei servizi costituiscono contenuto essenziale degli obblighi informativi»*.

A diferencia del CdC, el TRLGDCU es más prolijo en adjetivos cuando codifica el derecho a la información del consumidor. Lo incluye en el art. 8 TRLGDCU, que constituye la lista de derechos básicos de los consumidores, como la protección contra los riesgos que puedan afectar a la salud o seguridad o la indemnización de los daños y la reparación de los perjuicios sufridos. El art. 8 TRLGDCU dice: *«Son derechos básicos de los consumidores y usuarios: (...) d) la información correcta sobre los diferentes bienes o servicios y la educación y divulgación para facilitar el conocimiento sobre su adecuado uso, consumo o disfrute»*, pero su desarrollo hay que buscarlo en los arts. 17 a 20 TRLGDCU. El art. 17 establece el derecho del consumidor a recibir una información *«comprensible sobre el adecuado uso y consumo de los bienes y servicios puestos a disposición en el mercado»*, y el art. 18.2 determina que *«sin perjuicio de las exigencias concretas que se establezcan reglamentariamente, todos los bienes y servicios puestos a disposición de los*

*consumidores y usuarios deberán incorporar, acompañar o, en último caso, permitir de forma clara y comprensible (...) e) instrucciones o indicaciones para su correcto uso o consumo, advertencias y riesgos previsibles».* Como se aprecia, el legislador español deja clara su finalidad: que el consumidor quede informado.

Tanto en la D. 2005/29/CE, como en las normas nacionales de protección de los consumidores, queda establecido que el consumidor tiene derecho a aquella información que le permita generar una expectativa razonable de los efectos o resultados que producirá un producto, así como de sus pautas de uso. Sin embargo, existe una diferencia entre ser informado y estar informado. El derecho a la información se prescribe en el TRLGDCU y en el CdC como un mandato a los empresarios (fabricantes, distribuidores, vendedores, constructores, etc.) de entregar al consumidor toda aquella información que sea necesaria para que éste pueda tomar una decisión económica motivada. Y esa información, además, debe ser veraz, de modo que no exista engaño ni pueda formarse error en la prestación del consentimiento.

Por contraposición, el defecto en la información se basa en la idea de que una información suficiente, correcta y veraz sobre el producto y su funcionamiento podrían haber evitado un daño. El defecto de información no implica necesariamente una deficiencia interna en el producto, sino que puede manifestarse en un producto que es, de origen, plenamente seguro, pero que debido a la información suministrada sugiere al consumidor usos que no hubiera imaginado y le exponen peligrosamente, o que omitiéndose determinada información –por su ausencia o insuficiencia– convierten al producto en defectuoso (SOLÉ FELIU, 1997).

El derecho a la información, por tanto, implica que el consumidor no tiene que exigir información que podría considerarse básica del bien o servicio, y no requiere que esa información tenga que ser ampliada. La información debe ser tan amplia como sea necesario, y si a juicio del consumidor la información que se le presta no es suficiente, entonces podrá pedir ampliaciones o aclaraciones.

La perspicacia y la atención, en cambio, se presentan como una capacidad algo más innata del consumidor. A diferencia de la información, que requiere de su intervención personal para disipar sus dudas, el consumidor atento es aquel que *«no tiene dejadez en oír o percibir lo que se le transmite (...), no deja de percatarse por su negligencia de datos y extremos que le comunica el comerciante»* (HUALDE MANSO, 2016, 30).

A diferencia del defecto de fabricación o de diseño, y siguiendo a (MANCALEONI, 2018, 179), el defecto de información no es un dato estructural y objetivo, sino que varía en función del consumidor, del producto del que se trate y del tipo de daño que ha producido, lo que provoca que del carácter subjetivo de la prueba de expectativas y la imposibilidad de definirlo de forma precisa *«se derivan algunas cuestiones muy prácticas, como si es apropiado que un tribunal realice un análisis de riesgo/beneficio cuando evalúa lo que una persona tiene derecho a esperar y la medida en que el comportamiento efectivo de un productor (por ejemplo, el grado de diligencia puesta o no) es pertinente en este contexto»* (TERCER INFORME SOBRE LA APLICACIÓN DE LA D. 85/374/CEE, COM(2006) 496 FINAL).

Por último, la presentación de un producto comprende el empaquetado, marcado o etiquetado, la publicidad que se realice del producto y la

información que se ofrezca para su utilización. El art. 6 D. 85/374/CEE (art. 137 TRLGDCU, art. 103 CdC) sobre la presentación defectuosa de un producto debe leerse conjuntamente con el art. 5 D 2001/95/CE, que versa sobre la obligación de los productos de proporcionar a los consumidores información adecuada que les permita evaluar los riesgos inherentes a un producto (art. 18 TRLGDCU, art. 104 CdC) y el art. 6 D. 2005/29/CE (art. 20 TRLGDCU, art. 104 CdC) sobre prácticas de competencia desleal relativas a la información de uso y características de los productos.

De modo que el derecho a la información del consumidor se traduce en una obligación del fabricante de poner a su disposición todo aquel contenido que le permita formarse una idea veraz de las prestaciones del producto. En los supuestos de defectos de información la idea de consumidor medio se encuentra más diluida, y corresponde al juzgador determinar si éste consumidor medio, y no el consumidor concreto que reclama, es capaz de comprender sin género de duda toda la información que se le suministra.

Aunque se mantiene que el derecho a la información es una obligación sencilla y económica de cumplir para el fabricante, genera el riesgo de que un exceso de información termine resultando confusa para el consumidor. En los últimos años el Derecho de consumo ha experimentado una fuerte crecida en la presencia de obligaciones de información que el legislador impone al empresario, por entender que existe un nivel mínimo de información y contenido que el consumidor debe conocer y poder comprender. Esto ha quedado patente en la normativa sobre productos bancarios y productos de inversión, donde la jurisprudencia es más abundante en cuanto a los defectos de información que soportan los

consumidores y la normativa más estricta sobre las obligaciones de los prestamistas.

Tomando como referencia la Directiva 2008/48/CE relativa a los contratos de crédito al consumo: el art. 8 de la citada Directiva impone al prestamista la evaluación de la solvencia del consumidor prestatario sobre la base de una información suficiente, pero en (TJUE Asunto CA Consumer Finance SA, C-449/13), ap. 43 se determinó que:

*«La obligación de evaluar la solvencia del consumidor, prevista en el artículo 8, apartado 1, de la Directiva 2008/48, se propone responsabilizar al prestamista y evitar que conceda un crédito a un consumidor insolvente».*

Una postura paternalista que desentona con otras normas sobre productos de inversión, como el art. 25.3 de la Directiva 2014/65/UE relativa a los mercados de instrumentos financieros, que sustituye en los términos que aquí interesan al derogado art. 19.5 de la Directiva 2004/39/CE relativa a los mercados financieros, y que reza: *«Cuando la empresa de servicios de inversión, basándose en la información recibida en virtud del apartado anterior, considere que el producto o servicio no es conveniente para el cliente o posible cliente, deberá advertirle de su opinión».* Una medida que podría implementarse como requisito para la venta de un vehículo automatizado: un examen de suficiencia del futuro conductor de respaldo de haber comprendido los límites de la automatización de la conducción, pero que en ningún caso pueda (i) generar responsabilidad para el vendedor, si dicha capacidad se muestra insuficiente y se deja constancia de ello, ni (ii) condicionar la adquisición de un vehículo automatizado, pues se limitaría

el derecho a la libertad ambulatoria de las personas, especialmente de aquellas con dificultades o imposibilidades de manejar un vehículo convencional. El comprador asumiría así la responsabilidad por la negligencia de su descubierta ignorancia, junto con la responsabilidad civil circulatoria.

La protección del consumidor, respecto de la información que recibe, no puede pasar por una tutela absoluta y permanente ante cualquier eventualidad, pues ello lo único que genera son consumidores socialmente irresponsables y legalmente irreprochables. Como se dijo al inicio de este trabajo, existe una percepción completamente distorsionada del concepto de vehículo automatizado y de las capacidades de un sistema de conducción automatizada, por lo que la información a la que el consumidor tiene derecho debería empezar en la publicidad comercial y terminar en el manual de uso del vehículo.

El consumidor debe poder conocer cuáles son las capacidades del sistema de automatización para que pueda adecuar su comportamiento a esos límites. La expectativa de quien adquiere un vehículo automatizado viene determinada también por su responsabilidad de acceder a dicha información, conocerla y familiarizarse con ella, pero la exposición de la información de un modo incompleto o confuso es susceptible de crear en el consumidor una falsa sensación de seguridad respecto del vehículo, y sólo en ese caso estaríamos ante un producto defectuoso.

### 4.3. El defecto de diseño en la programación de un vehículo automatizado

Se considera que un producto es defectuoso desde el diseño o por su diseño cuando, a pesar de haberse fabricado de conformidad con las líneas, criterios y especificaciones establecidas, no ofrece la seguridad que legítimamente cabría esperar.

No es un problema que afecte al proceso de fabricación, sino que el producto resulta peligroso desde el momento de su concepción. A diferencia del defecto de fabricación, que puede afectar a una sola unidad de entre todas las contenidas en una serie, el defecto de diseño afecta a todos y cada uno de los ejemplares, incluso cuando el defecto sólo se haya manifestado en algunos elementos de la serie (STJUE Asunto Boston Scientific Medizintechnik, C-503/13).<sup>158</sup>

El defecto de diseño de un vehículo en cuanto a sus elementos físicos es fácilmente demostrable: suele deberse a una mala disposición de las piezas o elementos del vehículo, y nada de ello cambiará con los vehículos

---

<sup>158</sup> (STJUE Asunto Boston Scientific Medizintechnik, C-503/13), ap. 76.1 «Un dispositivo médico implantado en el cuerpo de un paciente debe considerarse defectuoso, en el sentido del artículo 6, apartado 1, de la Directiva 85/374 del Consejo, de 25 de julio de 1985, relativa a la aproximación de las disposiciones legislativas, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos, cuando posee las mismas características que otros dispositivos que han demostrado presentar un riesgo de avería sensiblemente superior a lo normal o que ya han presentado, en un número importante de ellos, averías. En efecto, la pertenencia de un determinado producto a un modelo defectuoso permite considerar que el mismo presenta un riesgo de avería que no es conforme al legítimo derecho de seguridad de los pacientes».

automatizados. Pero los sistemas de automatización sí introducen una nueva variable en el concepto de diseño del vehículo, y es la escritura del código informático que utiliza el sistema de automatización para tomar decisiones y controlar el vehículo, y en este aspecto vamos a centrarnos.

Al igual que sucede con el término autonomía, lo que en lenguaje coloquial e incluso en el jurídico llamamos error y defecto, tienen una definición y dimensiones propias en el ámbito de la programación que no pueden ser ignoradas.

Siguiendo el estándar 610.12-1900 del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE 610), que constituye el glosario de términos de referencia para ingeniería de software, el término {error} admite las siguientes cuatro acepciones:

1. *«The difference between a computed, observed, or measured value or condition and the true, specified, or theoretically correct value or condition. For example, a difference of 30 meters between a computed result and the correct result.*
2. *An incorrect step, process, or data definition. For example, an incorrect instruction in a computer program.*
3. *An incorrect result. For example, a computed result of 12 when the correct result is 10.*
4. *A human action that produces an incorrect result. For example, an incorrect action on the part of a programmer or operator».*

A pesar de que las cuatro definiciones son comunes y tienden a utilizarse indistintamente, el propio IEEE 610 matiza que la primera acepción se identifica con la palabra *error* (error), la segunda con *fault* {defecto}, la tercera con *failure* {fallo} y la última con *mistake* {equivocación}.

Expuesto con sencillez, el modo en que interactúan los cuatro conceptos sería el siguiente: el programador comete una equivocación (*mistake*) a la hora de escribir una línea de código, introduciendo un defecto (*fault*). Cuando se ejecuta esa línea el sistema no funciona correctamente y se produce un fallo (*failure*). La diferencia entre el resultado correcto que debió obtenerse y el resultado obtenido es el error (*error*).<sup>159</sup>

---

<sup>159</sup> Con mucho más detalle (AVIZIENIS et al., 2004, 3): «Correct service is delivered when the service implements the system function. A service failure, often abbreviated here to failure, is an event that occurs when the delivered service deviates from correct service. A service fails either because it does not comply with the functional specification, or because this specification did not adequately describe the system function. A service failure is a transition from correct service to incorrect service, i.e., to not implementing the system function. The period of delivery of incorrect service is a service outage. The transition from incorrect service to correct service is a service restoration. The deviation from correct service may assume different forms that are called service failure modes and are ranked according to failure severities. (...). Since a service is a sequence of the system's external states, a service failure means that at least one (or more) external state of the system deviates from the correct service state. The deviation is called an error. The adjudged or hypothesized cause of an error is called a fault. Faults can be internal or external of a system. The prior presence of a vulnerability, i.e., an internal fault that enables an external fault to harm the system, is necessary for an external fault to cause an error and possibly subsequent failure(s). In most cases, a fault first causes an error in the service state of a component that is a part of the internal state of the system and the external state is not immediately affected. For this reason, the definition of an error is the part of the total state of the system that may lead to its subsequent service failure. It is important to note that many errors do not reach the system's external state and cause a failure. A fault is active when it causes an error, otherwise it is dormant».

A nuestros efectos, el vehículo automatizado será defectuoso desde el diseño cuando en su propia concepción resulte peligrosa (en relación a la aerodinámica o a la disposición de los sensores, por ejemplo) o se produzca un fallo debido a un defecto en el código.

Las posibilidades de que exista un defecto que sólo afecte a un vehículo automatizado de todos los producidos en serie son remotas, pues a diferencia de las partes físicas del vehículo, no es necesario programar el sistema de inteligencia artificial uno a uno para cada unidad o vehículo, si no que basta con replicar en las diferentes unidades el código escrito para el primero, como si fuese un molde maestro.

Los defectos en el código pueden existir sin llegar a manifestarse nunca, pero en caso de que lo hagan, recordemos que el 4 D. 85/374/CEE (art. 139 TRLGDCU, art. 120 CdC) exige del perjudicado que demuestre que existe una relación causal entre el defecto concreto y el daño soportado, de modo que no es suficiente con que el código del vehículo contenga un defecto desde que fue diseñado, sino que dicho defecto debe haber causado el daño cuya reparación se reclama.

Qué debe considerarse un defecto en el código es algo que debe quedar completamente libre de cualquier sesgo ético o moral, pues la tentación de recurrir a los valores más íntimos y personales para alegar un “mal comportamiento” por parte del vehículo como defecto en la programación está fuera de toda lógica. Traemos a colación esta advertencia porque nadie debe poder oponer a un fabricante que existe un defecto en su producto por considerar que, ante un determinado evento, el vehículo se comportó de un modo poco razonable considerando lo que habría hecho

él como conductor humano. Como indica (BRYSON, 2010), la automatización es una forma de fabricar productos, herramientas, y si su hacer es un bueno o malo sólo puede ser medido en función de su eficacia y su eficiencia.

La conducta del vehículo debe quedar limitada a las normas de ordenación del tráfico, y sus estrategias y maniobras tienen que encontrar allí su justificación. Piénsese que una de las razones por las que se producen accidentes no es sólo por la distracción de los conductores, sino porque diariamente se cometen pequeñas infracciones de las reglas de seguridad vial (tales como acelerar ante un semáforo en ámbar para evitar tener que detenerse o no respetar la señal de ceda el paso que hay al final de los carriles de incorporación).

El hecho de que estas violaciones se produzcan y se asuman como normales en el tráfico rodado no las priva de su valor imperativo, pues todas ellas llevan aparejadas una sanción. Mientras una conducta sea sancionable es una conducta antijurídica, y por lo tanto, su comisión va en contra del orden establecido y de la seguridad. Si todos los conductores, peatones y ciclistas cumplieran escrupulosamente las normas de tráfico el número de accidentes también descendería sin necesidad de recurrir a la automatización, de modo que, si el vehículo se comporta según la legislación, y a pesar de ello se produce un accidente, la causa del accidente hay que buscarla en la conducta culposa de otra persona (culpa exclusiva de la víctima) ya que el título de imputación del conductor desaparece.

Debe asumirse además, porque no hay otra forma de afrontar la tecnología, que los equipos y programas informáticos son falibles, y que en la medida en que un vehículo automatizado es esencialmente software y hardware no puede pretenderse que su rendimiento sea intachable. En la expectativa legítima del conductor de respaldo hay sitio para anhelar que el sistema de inteligencia artificial funcione correctamente, pero no se puede perder de vista que su papel como supervisor responde a la necesidad de garantizar una maniobra de último momento cuando el sistema no responda. Nos referimos a las situaciones en que el sistema deja de funcionar momentáneamente o sufre un retraso en la transmisión de información o en la realización de operaciones y ello provoca un daño.

Lo mismo sucede en los vehículos de nivel 5, donde el conductor simplemente sufrirá el daño sin que se le dé la oportunidad de intervenir, pero el coste que asume al poner en marcha un vehículo completamente autónomo es precisamente ese, el de confiar en que el vehículo está bien fabricado y programado, pero que en algún momento sufrirá una eventualidad.

Estos riesgos son inherentes al funcionamiento de los productos electrónicos y terminan por manifestarse en algún momento, por lo que en el ámbito de la circulación automovilística autónoma constituirían un supuesto de caso fortuito, nunca de fuerza mayor o defecto, y como tales deben ser asumidos por quien realiza la actividad o se beneficia de ella, que es el conductor, aunque socialmente nos resulte injusto.

#### 4.4. El vehículo automatizado como producto modificado

La (GUÍA AZUL, 2016, 17) de la Comisión Europea sobre la aplicación de la normativa europea relativa a los productos establece que un producto modificado tendrá la consideración de “producto nuevo” cuando *«ha sido objeto de cambios y revisiones importantes dirigidos a modificar sus prestaciones, su propósito o su tipo originales después de haber sido puesto en servicio, con una incidencia significativa en su cumplimiento de la legislación de armonización de la Unión»*. Y más concretamente -aunque lo haga en sólo unas pocas líneas- el texto es claro cuando señala que las actualizaciones de *software* se *«consideran incluidas entre las operaciones de mantenimiento del producto»* siempre que no modifiquen el producto hasta el punto de que se vea afectada la observancia de los requisitos vigentes para su puesta en circulación. Es decir, que para determinar si un cambio es significativo éste se valora tomando en consideración las normas que aplican al producto original durante su fabricación.

Por su parte, el art. 11 D. 85/374/CEE (art. 144 TRLGDCU, art. 126 CdC) dicta que los derechos del consumidor frente a los productos defectuosos se extinguen transcurrido el plazo de diez años, *«a partir de la fecha en que el productor hubiera puesto en circulación el producto mismo que causó el daño»*, de modo que el productor deja de ser responsable de una unidad de producto concreta.

La modificación de un vehículo original mediante diferentes aspectos técnicos y estéticos es una práctica habitual en el mundo del automovilismo, y no produce ningún efecto en el SOA ni en la responsabilidad civil cubierta siempre y cuando las modificaciones se

hagan con arreglo a la D. 2007/46/CE (la misma Directiva a cuyo art. 20 la StVG se acoge para homologar provisionalmente un sistema de automatización de la conducción), que garantiza que las piezas incorporadas al vehículo cumplen con los requisitos técnicos de seguridad y puesta a la venta que exige el Mercado Único, y delega en los Estados miembros la facultad para determinar si dicha incorporación requiere de una inspección técnica (la llamada ITV en España, *Revisioni di veicolo* en Italia) previa a la puesta en circulación del vehículo modificado.

Dado que la modificación técnica o estética de un vehículo automatizado no tiene inconveniente si se hace respetando la normativa sobre piezas homologadas, y superando la inspección técnica por modificación cuando corresponda, centraremos la atención en la modificación del *software*.

En primer lugar, advertir que la modificación de un programa informático por parte de quien no es el legítimo titular de las líneas de código puede constituir una vulneración de los derechos de propiedad intelectual que versan sobre el mismo, siempre en virtud de lo dispuesto en el contrato de licencia. Podemos asumir que el código que rige el sistema de automatización será un código propietario, por lo que el único autorizado a realizar modificaciones será el fabricante o el profesional por él designado.

Las modificaciones en el código pueden venir motivadas por una actualización del sistema operativo y de sus parches de seguridad (*update*), por una mejora del mismo (*upgrade*) o por la reparación de defectos encontrados *a posteriori* en el código original, pero en ningún caso hay una obligación por parte del fabricante de ofrecer a los consumidores

actualizaciones de sus programas, aunque ello suponga convertir el producto en un producto obsoleto.

Esta modalidad de obsolescencia programada, por la que un producto deja de ser seguro, útil y funcional por la dejadez del fabricante en prestar actualizaciones, no está contemplada en la legislación vigente como una práctica a combatir.<sup>160</sup>

En el año 2014, el Dictamen de iniciativa del Comité Económico y Social Europeo por un consumo más sostenible (en adelante, CESE 2014/C 67/05), definía la obsolescencia programada como «*la depreciación de un material o equipo antes de que se produzca su desgaste material*», y distinguía varias formas de obsolescencia: la obsolescencia programada propiamente dicha, la obsolescencia indirecta, la obsolescencia psicológica<sup>161</sup> y la que

---

<sup>160</sup> En 2018, la corte holandesa de La Haya resolvía la disputa entre la asociación de consumidores Consumentenbond y Samsung (C/09/525464/HA ZA 17-85) en la que la primera acusaba a la segunda de una práctica desleal con los consumidores por no ofrecer actualizaciones en algunos de sus dispositivos, lo que se traducía en un evidentes problemas de seguridad y funcionalidad, haciéndolos vulnerables a nuevos virus e incompatibles con nuevas aplicaciones. En su demanda, Consumentenbond exigía que se condenase a Samsung a ofrecer actualizaciones a sus clientes durante al menos cuatro años, para garantizar que los dispositivos eran seguros. El tribunal desestimó la demanda de la asociación por no haber quedado suficientemente demostrado que la falta de actualizaciones supusiese un riesgo real para los usuarios de la marca, y entre otros motivos, porque condenar a la empresa a una obligación de actualización sería situarla en un escenario lleno de futuribles, en los que no es posible tener en cuenta aspectos como posibles incompatibilidades.

<sup>161</sup> Ap. 2.4 CESE 2014/C 67/05: «*La obsolescencia programada propiamente dicha, consistente en prever una duración de vida reducida del producto, si fuera necesario mediante la inclusión de un dispositivo interno para que el aparato llegue al final de su vida útil después de un cierto*

aquí interesa, la obsolescencia por incompatibilidad, que es «*el caso, por ejemplo, de un programa informático, que deja de funcionar al actualizarse el sistema operativo; esta obsolescencia guarda relación con la del servicio postventa, en el sentido de que el consumidor será más proclive a comprar otro producto que a repararlo, en parte debido a los plazos y precios de las reparaciones*» (ap. 2.4 CESE 2014/C 67/05).

La obsolescencia del contenido digital se pensó únicamente para los supuestos en que el *hardware* no soporta la actualización del *software*,<sup>162</sup>

---

*número de utilizaciones; la obsolescencia indirecta, derivada generalmente de la imposibilidad de reparar un producto por falta de piezas de recambio adecuadas o por resultar imposible la reparación (por ejemplo, el caso de las baterías soldadas al aparato electrónico; (...)) La obsolescencia psicológica derivada de las campañas de marketing de las empresas encaminadas a hacer que los consumidores perciban como obsoletos los productos existentes».*

<sup>162</sup> El 25 de septiembre de 2018 la Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato italiano (AGCM) impuso las primeras sanciones administrativas del mundo por obsolescencia programada: una contra la compañía Apple y otra contra la compañía Samsung. En ambos casos se consideró probada la violación de los arts. 20 a 24 CdC, sobre prácticas comerciales abusivas, por haber llevado a los usuarios a instalar *upgrades* (en dispositivos Apple) y *updates* (en dispositivos Samsung), que hacía que los terminales, debido a su antigüedad, se ralentizaran al ejecutar las nuevas versiones del sistema operativo, y en el caso de Apple, además, suponía un consumo más rápido de las baterías. La práctica abusiva se fundamentó en que las compañías no habían informado a los usuarios de las consecuencias que tendría instalar las nuevas actualizaciones, y en no haberles ofrecido una alternativa segura para que los dispositivos recuperaran su funcionalidad. Concretamente, en el procedimiento contra Samsung (AGCM núm. 27363): «*Ritenuto che la pratica commerciale in esame risulta scorretta ai sensi degli artt. 20, 21, 22 e 24 del Codice del Consumo in quanto contraria alla diligenza professionale per avere sviluppato e suggerito un aggiornamento firmware – basato sulla versione Marshmallow di Android – per i Note 4 già acquistati dai consumatori che ne ha modificato le caratteristiche funzionali già ampiamente pubblicizzate e ne ha ridotto in maniera sensibile le prestazioni, idonea a falsare in misura apprezzabile il comportamento economico del consumatore medio nella*

pero no para los casos en que el fabricante deja de prestar actualización para determinados sistemas operativos, haciendo incompatible el producto informático con el resto de aplicaciones hasta el punto de volverlo inservible.

---

*decisione di procedere all'installazione di nuovi aggiornamenti firmware e idonea a limitare considerevolmente la libertà di scelta del consumatore medio per l'insistente richiesta di procedere ad effettuare il download e l'installazione degli aggiornamenti firmware, mediante il rifiuto in tal caso dell'assistenza in garanzia e la mancanza di un'adeguata assistenza ai consumatori, in tal modo accelerando il processo di sostituzione di tali apparecchi». Y en el procedimiento contra Apple (AGCM núm. 27365): «RITENUTO, pertanto, tenuto conto del parere dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni, sulla base delle considerazioni suesposte, che la prima pratica commerciale in esame risulta scorretta ai sensi degli artt. 20, 21, 22 e 24 del Codice del Consumo in quanto contraria alla diligenza professionale per avere sviluppato e suggerito l'installazione di aggiornamenti firmware per gli iPhone 6/6Plus/6s/6sPlus già acquistati dai consumatori che ne modificano le caratteristiche funzionali già ampiamente pubblicizzate e ne riducono in maniera sensibile le prestazioni, idonea a falsare in misura apprezzabile il comportamento economico del consumatore medio se procedere o meno all'installazione di nuovi aggiornamenti firmware, nonché a limitare considerevolmente la sua libertà di scelta per l'insistente richiesta di procedere ad effettuare l'installazione degli aggiornamenti firmware, l'impedimento del ritorno alla versione precedente del sistema operativo e la mancanza di un'adeguata assistenza ai consumatori, in tal modo accelerando il processo di sostituzione di tali apparecchi con nuovi modelli di iPhone; RITENUTO, inoltre, tenuto conto del parere dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni, sulla base delle considerazioni suesposte, che la seconda pratica commerciale in esame risulta scorretta ai sensi dell'art. 22 del Codice del Consumo in quanto idonea a falsare in misura apprezzabile il comportamento economico del consumatore medio trattandosi di una caratteristica essenziale nella decisione di procedere all'acquisto degli iPhone 6/6Plus/6s/6sPlus, nonché per valutare se procedere alla sostituzione della batteria prolungando la vita del dispositivo rispetto alla sostituzione del dispositivo medesimo». En Francia, la compañía Apple fue denunciada por la Direction Générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes por un delito de prácticas comerciales engañosas, acusada de ralentizar sus teléfonos y alentar así a los usuarios a renovar el terminal. En febrero de 2020, el organismo hizo público un comunicado indicando que el proceso penal quedaba resuelto al haber accedido Apple a pagar 25 millones de euros en concepto de sanción [44].*

A pesar de esta previsión, las políticas de economía ecológica de la Unión Europea que siguieron al CESE 2014/C 67/05 dejaron a un lado la obsolescencia referida a bienes con contenido digital y centraron sus esfuerzos en mejorar la eficiencia energética de otro tipo de productos, esencialmente pequeños y grandes electrodomésticos, y en garantizar la existencia de piezas de repuesto,<sup>163</sup> y en esta línea se fueron desarrollando también las legislaciones nacionales y regionales.

---

<sup>163</sup> En Italia, tras las sanciones impuestas por la AGCM, se promovió una modificación del CdC para incluir expresamente la obsolescencia programada entre las *pratiche commerciali scorrette*. El Disegno di legge num. 615, de modifichie al código di cui al decreto legislativo 6 settembre 2005, num. 206, e altre disposizioni per il contratto dell'obsolescenza programmata dei beni di consumo, de la legislatura 18<sup>a</sup>, se encuentra bajo examen de la 10<sup>a</sup> Comisión permanente (industria, comercio y turismo) del Senado italiano desde el 7 de mayo de 2019, sin que hasta la fecha haya habido novedades. Dado que las Directivas y Reglamentos en materia de protección de los consumidores suelen contener medidas de mínimos, nada impide a los Estados miembro mejorar las exigencias que impone a sus productores nacionales en materia de obligaciones. Así, frente a los dos años actuales de garantía legal, el *disegno di legge num. 615* prevé aumentar la garantía de los electrodomésticos y bienes de pequeña dimensión hasta los cinco años, y hasta diez años en el caso de los electrodomésticos y bienes de grandes dimensiones (art. 6.1). Por su parte, el plazo para considerar que la falta de conformidad del producto se debe a un defecto del mismo pasaría de seis meses a un año (art. 6.2). Aprovechando que el texto no ha sido presentado en su versión final, antes de su aprobación el legislador italiano tendrá que adecuar estas previsiones a los Reglamentos y Reglamentos Delegados que se comentan *ut infra* (n. al pie 163). Pero del contenido del *disegno di legge num. 615* nos interesa destacar aquí dos artículos: el art. 1, sobre la definición de obsolescencia programada, y el art. 3.2 sobre obligaciones al productor. El primero contiene una referencia directa a la obsolescencia programada por incompatibilidad, pero no a la falta de actualizaciones («1. Ai fini della presente legge, per «obsolescenza programmata» si intende l'insieme di tecniche e di tecnologie tramite cui il produttore, come definito dall'articolo 103, comma 1, lettera d), del codice del consumo, di cui al decreto legislativo 6 settembre 2005, n. 206,

---

di seguito denominato «codice», nella progettazione di un bene di consumo, volutamente accorcia la vita o l'uso potenziale del medesimo bene, al fine di aumentarne il tasso di sostituzione. Rientrano comunque nella definizione di cui al presente comma: (...) e) l'utilizzo di componenti software o di sistemi operativi aventi l'effetto di peggiorare le condizioni generali del bene e il suo funzionamento»). Sin embargo, del art. 3.2 sí parece desprenderse que el derecho del consumidor a la reparación del producto comprende también el derecho a obtener actualizaciones («2. Il produttore è tenuto, per i beni di consumo elettrici ed elettronici che per il loro corretto funzionamento prevedono una componente software, per tutto il periodo della commercializzazione e per un periodo ulteriore pari alla durata della garanzia legale, ad assicurare la disponibilità di aggiornamenti del software e delle applicazioni ad esso afferenti, nonché la necessaria assistenza tecnica»). La interpretación que cabe hacer es que el legislador italiano no considera la falta de actualizaciones como un tipo de obsolescencia, sino como un elemento esencial de la prestación de servicios digitales, y su inobservancia debe entender incluida en la nueva lista de prácticas sancionables (art. 9 disegno di legge n. 165: «1. Salvo che il fatto costituisca più grave reato, il produttore o il distributore di beni di consumo è punito con la reclusione fino a due anni e con una multa di 300.000 euro se ha ingannato o tentato di ingannare il consumatore, con qualsiasi mezzo o procedimento, anche attraverso terzi: b) sulla natura, sulla specie, sulla provenienza, sulle qualità essenziali, sulla composizione o sul contenuto dei beni di consumo; (...) e) sulla durata di vita del bene di consumo intenzionalmente ridotta»). En España, la legislación nacional no sanciona ni contempla expresamente la obsolescencia programada. Entre líneas, puede encontrarse una obligación a los fabricantes de evitar esta práctica en el art. 6 del Real Decreto 110/2015, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, que refiere: «Los productores de AEE (siglas de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) de sus materiales y de sus componentes, deberán diseñar y producir sus aparatos de forma que se prolongue en lo posible su vida útil, facilitando entre otras cosas, su reutilización, desmontaje y reparación». Por su parte, las legislaciones autonómicas más modernas en materia de consumo sí ofrecen un concepto de obsolescencia programada, pero su contenido es acorde a las políticas comunitarias de entender la obsolescencia de productos informáticos referida a la compatibilidad, no a la posibilidad de actualizarlos. De un lado, la Ley 6/2019 del Estatuto de las personas consumidoras de Extremadura, por cuyo art. 26 «Se prohíben las prácticas de obsolescencia programada, entendida como tales el conjunto de técnicas que introduzcan defectos, debilidades, paradas programadas, obstáculos para su reparación y limitaciones técnicas mediante las cuales un fabricante reduce de forma deliberada la durabilidad de la producción con el objeto de aumentar la

En 2018 se publicó la Resolución del Parlamento Europeo sobre una vida útil más larga para los productos (2016/2272(INI)), donde se recuperaba la idea de obsolescencia por incompatibilidad y, como novedad, se ampliaba también a la obligación de las actualizaciones: «38. (...) destaca, además, la necesidad de que el proveedor del bien, en el caso de sistemas operativos incorporados, asegure el suministro de dichas actualizaciones». Sin embargo, a finales de 2019 se publicaron dieciséis normas para impulsar el diseño ecológico de pequeños y grandes electrodomésticos,<sup>164</sup> y dejaron fuera a los productos tecnológicos con contenido digital.

---

*tasa de reemplazo o sustitución», y por otro lado, el art. 2(l) de la Ley 3/2019 del Estatuto de las personas consumidoras en Castilla-La Mancha define la obsolescencia programada como «el conjunto de técnicas aplicadas para reducir artificialmente el ciclo de vida o la durabilidad esperada de un producto con arreglo a su composición y fabricación, incluyendo el empleo de piezas, materiales o componentes de menor resistencia o durabilidad», y la configura como un deber de la Administración de dirigir sus esfuerzos a combatirla, incluyendo la obsolescencia programada entre la lista de infracciones muy graves, pero sin poder sancionarla todavía, por lo que apunta (art. 141.8): «La obsolescencia programada podrá considerarse fraude en materia de calidad cuando así se desarrolle reglamentariamente».*

<sup>164</sup> La Directiva 2009/125/CE, para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico, y el Reglamento (UE) 2017/1369, por el que se establece un marco para el etiquetado energético, conforman la base de la política ecológica de consumo de la Unión Europea. El art. 16 Directiva 2009/125/CE fijó la creación de un plan de trabajo de diseño ecológico para entre los años 2016-2019, y dando cumplimiento a dicho plan, entre octubre y diciembre de 2019 se publicaron diez Reglamentos y seis Reglamentos Delegados que marcan las pautas de diseño ecológico y eficiencia energética para seis grupos de electrodomésticos y sus accesorios que, entre otras medidas, establecen periodos de entre siete y diez años durante los cuáles se garantizan al consumidor la existencia de piezas de repuesto. Los Reglamentos aprobados afectan a: motores eléctricos y variadores de velocidad (Reglamento 2019/1781), fuentes de alimentación externas (Reglamento 2019/1782), transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes (Reglamento

En efecto, la falta de puesta a disposición de actualizaciones sigue sin considerarse una modalidad de obsolescencia programada o prematura, como la renombra la Comisión Europea en su última Comunicación sobre el nuevo plan de acción para la economía circular de 2020 (COM(2020) 98 final), pero vuelve a imponerse como una tarea pendiente en la agenda del legislador, que apunta como meta la *«elección de la electrónica y las TIC como sector prioritario para la aplicación del “derecho a reparación”, que incluye la actualización de software obsoleto»*.

Esta línea de actuación respecto de las actualizaciones ha quedado reflejada en otros instrumentos comunitarios, como la D. 2019/770 sobre bienes con contenido digital, de la que hay que lamentar que la obsolescencia programada o prematura haya sido integrada en su articulado como un elemento esencial de la prestación del servicio y no como una práctica abusiva: así, el suministro de actualizaciones de *software* se hará conforme a lo estipulado en el contrato de servicio, por lo que su incumplimiento sólo se considerará falta de conformidad con los contenidos o servicios digitales ofertados.

A la sazón, se crea en la Directiva complementaria, la D. 2019/771 un sistema de protección del consumidor que es más eficiente para él, al

---

2019/1783), equipos de soldadura (Reglamento 2019/1784), aparatos de refrigeración (Reglamento 2019/2019 y Reglamento Delegado 2019/2016), fuentes luminosas (Reglamento 2019/2020 y Reglamento Delegado 2019/2015), pantallas electrónicas (Reglamento 2019/2021 y Reglamento Delegado 2019/2013), aparatos de refrigeración con función de venta directa (Reglamento 2019/2024 y Reglamento Delegado 2019/2018), lavadoras domésticas y lavadoras-secadoras (Reglamento 2019/2023 y Reglamento Delegado 2019/2014) y lavavajillas domésticos (Reglamento 2019/2022 y Reglamento Delegado 2019/2017).

menos en lo teórico, pero que nos sugiere muchas dudas en cuanto a su eficacia práctica. Concretamente, el art. 7.3 D. 2019/771 otorga al consumidor de bienes con contenido digital la facultad de exigir del vendedor que vele *«por que se comuniquen y suministren al consumidor las actualizaciones, incluidas las relativas a la seguridad, que sean necesarias para mantener dichos bienes en conformidad, durante el período: a) que el consumidor pueda razonablemente esperar habida cuenta del tipo y la finalidad de los bienes y los elementos digitales, y teniendo en cuenta las circunstancias y la naturaleza del contrato, cuando el contrato de compraventa establezca un único acto de suministro del contenido digital o servicio digital»*, y se completa con el art. 10.3 D. 2019/771 *«En el caso de los bienes con elementos digitales, cuando el contrato de compraventa establezca el suministro continuo de los contenidos o servicios digitales durante un período, el vendedor también será responsable por cualquier falta de conformidad de los contenidos digitales o servicios digitales que se produzca o se manifieste en el plazo de dos años a partir del momento de la entrega de los bienes con elementos digitales. Cuando el contrato establezca el suministro continuo durante más de dos años, el vendedor será responsable de cualquier falta de conformidad de los contenidos digitales o servicios digitales que se produzca o se manifieste dentro del plazo durante el cual deben suministrarse los contenidos digitales o servicios digitales con arreglo al contrato de compraventa»*.

Por vendedor entendemos aquí *«toda persona física o jurídica, ya sea privada o pública, que actúa, incluso a través de otra persona que actúe en su nombre o por su cuenta, con un propósito relacionado con su actividad comercial, empresa, oficio o profesión»* (art. 2(3) D. 2019/771). La interpretación que tiene sentido hacer es que, en el caso de bienes con contenido digital, quien se convierte en vendedor del bien con contenido digital no es la persona a través de la cual el consumidor adquiere el soporte físico del bien, sino con

quien suscribe el EULA (*End-User License Agreement* o acuerdo de licencia con el usuario final, aunque en la práctica jurídica suele recurrirse al término en inglés). Es decir, que cuando un consumidor adquiere un *Smartphone* de un vendedor multimarca, el contrato de venta del bien con contenido digital se entiende realizado con el desarrollador del *software* instalado en el *Smartphone*, que hace depender el uso del aparato de la celebración del EULA, sin cuya aceptación el sistema operativo no funciona.

En el campo del ejercicio del Derecho, los acuerdos de licencia de los programas informáticos incluyen la denominada cláusula “*as is*” o “tal cual”, que implica que el productor entrega el programa en unas condiciones determinadas y para unos propósitos muy concretos “*as available*”, es decir, “por lo que dure”, de modo que fuera de esa utilidad predefinida en el momento concreto de puesta en circulación del producto, no se puede garantizar de ningún modo que el programa vaya a ser compatible con tecnología futura o nuevas funcionalidades, salvo que se haya dispuesto expresamente en el acuerdo.

No puede ser de otra forma cuando nos referimos a determinados dispositivos o programas electrónicos, pues los problemas futuros que pueden surgir en el ámbito de la informática son desconocidos, y las medidas de adecuación del producto a cada uno de estos problemas pueden ser desproporcionadas en términos de personal, tiempo y dinero para el programador, por lo que no hay más exigencia que la de que su producto cumpla con las funcionalidades que promete en el momento de salida al mercado, de acuerdo a unos requisitos técnicos mínimos.

Consideramos que esto no entra en contradicción con el art. 7.3. D. 2019/771 sobre la conformidad de los bienes digitales («*En el caso de los bienes con elementos digitales, el vendedor velará por que se comuniquen y suministren al consumidor las actualizaciones, incluidas las relativas a la seguridad, que sean necesarias para mantener dichos bienes en conformidad, durante el período: a) que el consumidor pueda razonablemente esperar habida cuenta del tipo y la finalidad de los bienes y los elementos digitales, y teniendo en cuenta las circunstancias y la naturaleza del contrato, cuando el contrato de compraventa establezca un único acto de suministro del contenido digital o servicio digital*»), asumiendo que la expectativa temporal del consumidor será como mínimo la misma que la de la garantía comercial (dos años, fijados por el art. 10 D. 2019/771). Durante ese periodo el vendedor viene obligado -salvo disposición en contrario- en ofrecer las actualizaciones del sistema o de medidas de seguridad que permitan al dispositivo cumplir con su función (*update*), pero entendemos que esta obligación no alcanzará a las mejoras del sistema (*upgrade*) si con la actualización el dispositivo mantiene la conformidad respecto de lo que se adquirió inicialmente.

La D. 85/374/CEE establece la puesta en circulación de un producto como el momento en el que puede comenzar a observarse el defecto de dicho producto. Esto tenía sentido cuando se elaboró la Directiva, pues los daños provocados por defectos solían encontrarse en las piezas o partes mecánicas de los productos (bienes incorporados a otros bienes), por lo que la presencia del defecto era evidente, pero en el caso de bienes con contenido digital estos mismos defectos pueden ser reparados por el fabricante del *software* vía *update* o *upgrade*, lo que significa que al momento de poner el producto en circulación éste puede ser potencialmente peligroso a nivel de código, sin que el consumidor haya notado el defecto o sufrido ningún perjuicio.

En el caso de los vehículos automatizados el contrato de compraventa del vehículo se formaliza con el concesionario o punto de venta del vehículo físico, pero se da la situación de que cuando se usa por primera vez el propietario tiene que suscribir un contrato de licencia de uso con el fabricante/desarrollador del *software*.

Si asumimos que ni el EULA ni ninguna disposición legal establecen un periodo durante el cual el vendedor viene obligado a facilitar mejoras, el soporte y las actualizaciones sí deberían existir al menos durante un periodo razonable, teniendo en cuenta el tiempo medio de vida útil de un vehículo –doce años, según la nota al pie núm. 201 de la Guía explicativa del Reglamento (CE) núm. 1400/2002, relativo a la aplicación del art. 81.3. del Tratado CE a determinadas categorías de acuerdos verticales y prácticas concertadas en el sector de los vehículos a motor, elaborada por la Dirección General de Competencia de la Comisión Europea-.

No es una medida desproporcionada si se tiene en cuenta que, en la legislación española, el fabricante de bienes duraderos, como un vehículo, viene obligado a ofrecer piezas de repuesto durante todo el tiempo que se fabrique el producto y por un plazo mínimo de cinco años a partir de la fecha en que el producto deje de fabricarse (art. 127 TRLGDCU), no así en Italia, donde la obligación del fabricante de disponer de piezas de recambio no existe de manera expresa, por lo que se aplica el periodo de garantía legal de dos años durante los cuales el fabricante debe poder garantizar la reparación del producto (y para ello habrá de disponer de piezas de recambio) o en caso contrario entregar uno nuevo o resolver el contrato. Este tratamiento diferente tiene su origen en la falta de una norma europea, justificada en que el Derecho de la Unión «no debe imponer

*una obligación a los vendedores de garantizar la disponibilidad de piezas de recambio durante un período de tiempo como un requisito objetivo de conformidad» si bien «ello no debe afectar a otras disposiciones de Derecho nacional que obliguen al vendedor, al productor o a otra persona que constituya una fase en la cadena de transacciones a garantizar la disponibilidad de piezas de recambio o a informar al consumidor sobre dicha disponibilidad» (Considerando (33) D. 2019/771).*

No albergamos ninguna duda de que las modificaciones en el código de un vehículo automatizado no hacen de éste un producto nuevo, salvo cuando las novedades que se implementen obliguen de manera desproporcionada al conductor de respaldo a familiarizarse con unas instrucciones de uso muy alejadas de las originales.

Debe tenerse en cuenta que el vehículo es un producto consumible, cuya vida útil decrece en función de su uso y de las condiciones de conservación. Las diferentes partes mecánicas, como las ruedas o los engranajes, se desgastan por la utilización normal y previsible del vehículo. Si se considera que después de una actualización el vehículo es un producto nuevo, al contrario de lo que sostienen (DE BRUYNE-WERBROUCK, 2018) tal novedad no puede alcanzar a la totalidad del vehículo, ya que existe un desgaste evidente del resto de componentes que no son los que se han actualizado.

## **5. El estado del arte como causa de exoneración de responsabilidad del fabricante**

El art. 7 D. 85/374/CEE (art. 140 TRLGDCU, art. 118 CdC) enumera las causas por las que un productor no será considerado responsable por los daños que produzcan los defectos de sus productos. A saber: (a) cuando no puso el producto en circulación, (b) que, teniendo en cuenta las circunstancias, sea probable que el defecto que causó el daño no existiera en el momento en que puso el producto en circulación o que apareciera más tarde, (c) cuando no fabricó el producto para venderlo o distribuirlo de alguna forma con fines económicos, y no lo fabricó ni distribuyó en el ámbito de su actividad profesional, (d) o que el defecto se debe a que el producto se ajusta a normas imperativas dictadas por los poderes públicos; e) que, en el momento en que el producto fue puesto en circulación, el estado de los conocimientos científicos y técnicos no permitía descubrir la existencia del defecto; y por último, (f) en el caso del fabricante de una parte integrante del producto, cuando el defecto sea imputable al diseño del producto a que se ha incorporado o a las instrucciones dadas por el fabricante del producto.

De todos ellos, el que mayor atención nos merece es el referido a los conocimientos técnicos y científicos existentes al momento de poner el producto en circulación, también conocido como “estado del arte” o “estado de la técnica”.

El art. 7(e) D. 85/374/CEE introduce una exención a la responsabilidad del productor por los defectos de su producto si prueba *«que en el momento en que el producto fue puesto en circulación, el estado de los conocimientos científicos y técnicos no permitía descubrir la existencia del defecto»*, al tiempo que faculta a los Estados miembro para no contemplar dicha exención si así lo desean (art. 15.1 D. 85/374/CEE: *«Cada Estado miembro podrá: (...) (b) no obstante lo previsto en la letra e) del artículo 7, mantener o, sin perjuicio del*

*procedimiento definido en el apartado 2 del presente artículo, disponer en su legislación que el productor sea responsable incluso si demostrara que, en el momento en que él puso el producto en circulación, el estado de los conocimientos técnicos y científicos no permitía detectar la existencia del defecto»).*<sup>165</sup>

El estado del arte, que debe ser accesible y cognoscible, será el que determine si existe responsabilidad o no por parte del productor.

Respecto de la segunda característica, la legislación de Reino Unido constituye un supuesto particular que fue discutido y resuelto por el TJUE en 1997, gracias al cual se delimitó cuando existe posibilidad de conocer el estado de la técnica. La sect. 4 Consumer Protection Act 1987 (CPAct 1987), contiene una disposición similar a la exención del art. 15 D.

---

<sup>165</sup> La excepción del art. 15 ha sido acogida por unos pocos Estados miembro. Algunos la aplican a cualesquiera productos, como Finlandia y Luxemburgo, que recogen todas las causas de exoneración de responsabilidad del art. 7 D. 85/674/CEE, excepto la tocante al estado del arte (Sect. 7 de la Ley finlandesa 694/1990, de Responsabilidad por productos) y (art. 4 de Loi du 21 avril 1989 relative à la responsabilité du fait des produits défectueux, Memorial A núm. 25, de 28 de abril de 1989). Otros contemplan sólo algunas excepciones: Francia excluye los productos procedentes del cuerpo humano (art. 1245-11 Cc.Fra.: «*Le producteur ne peut invoquer la cause d'exonération prévue au 4° de l'article 1245-10 lorsque le dommage a été causé par un élément du corps humain ou par les produits issus de celui-ci*»), Hungría los productos farmacéuticos (Cc.Hung, versión en inglés: «*Section 6:555. Exemption from liability. (1) The manufacturer shall be relieved of liability if able to prove that (...) d) at the time the product was placed on the market the defect could not have been discovered according to the current state of scientific and technological achievements (...) (3). With regard to damages resulting from the proper application of a medicinal product, the manufacturer shall not be exempted from product liability relying on Paragraph d) of Subsection (1)*»), y España, que contempla la exención de responsabilidad por estado del arte para todo tipo de productos «*excepto para medicamentos, alimentos o productos alimentario destinados al consumo humano*» (art. 140.3 TRLGDCU).

85/374/CEE, pero cuyo tenor literal, según la Comisión, no se correspondía con el contenido de la Directiva. La sect. 4 CPAct 1987 venía a decir que en los procesos judiciales civiles, promovidos a causa de un producto defectuoso, el fabricante demandado podría alegar que, dado el estado del conocimiento científico y técnico al momento de poner el producto en circulación, el fabricante de un producto de características similares al del producto controvertido tampoco habría podido descubrir el defecto si éste hubiese existido en sus productos.<sup>166</sup>

La Comisión entendía que esta última parte («*might be expected to have discovered*»), en el original, traducido como “habría podido descubrir”), hace referencia a un conocimiento subjetivo del estado del arte por parte del productor, por lo que el Reino Unido habría convertido la clara responsabilidad objetiva de la D. 85/374/CEE en una mera responsabilidad por negligencia, pudiendo el productor conocer o no conocer el estado de la técnica. Una apreciación, sin embargo, que el TJUE no comparte y no encuentra ese valor subjetivo del que habla la Comisión (STJUE Asunto Comisión/Reino Unido, C-300/95), aps. 29, 35 y 36:

*«De todo lo anterior se deduce que, para poder exonerarse de su responsabilidad con arreglo a la letra e) del artículo 7 de la Directiva, el fabricante de un producto defectuoso debe acreditar que el estado objetivo de los conocimientos científicos y técnicos,*

---

<sup>166</sup> «Defences. (1) In any civil proceedings by virtue of this Part against any person (“the person proceeded against”) in respect of a defect in a product it shall be a defence for him to show that (...) (e) the state of scientific and technical knowledge at the relevant time was not such that a producer of products of the same description as the product in question might be expected to have discovered the defect if it had existed in his products while they were under his control”».

*incluido si nivel más avanzado, en el momento de ponerse en circulación el producto de que se trata, no permitía descubrir el defecto de éste. Además (...) es preciso que los conocimientos científicos y técnicos pertinentes estuvieran accesibles en el momento en que el producto de que se trate fue puesto en circulación (...). En segundo lugar, la letra e) del apartado 1 del artículo 4 de la Ley no incluye ninguna restricción sobre el estado y el grado de los conocimientos científicos y técnicos que deben tenerse en cuenta en el momento relevante. En tercer lugar, su tenor literal, considerado como tal, no permite entender que según alega la Comisión, la aplicación de la cláusula exoneratoria dependa de los conocimientos subjetivos de un productor normalmente diligente, habida cuenta de las precauciones usuales en el sector industrial de que se trate».*

El estado del arte suele quedar reflejado en el EULA como una cláusula relativa al riesgo de desarrollo. Una exención a la responsabilidad que parapeta el número de demandas por responsabilidad por determinados productos defectuosos por la dificultad de practicar prueba, pero que en ningún caso constituye un refugio perfecto para los productores negligentes, quienes deben demostrar que no se escatimó en invertir en tecnología existente ni en buscar soluciones que en ningún caso habrían evitado el daño, pues el producto se encuentra limitado por el avance de su época.

## **6. Otro título de imputación para el fabricante de vehículos automatizados: el transporte de viajeros**

Fuera de los supuestos de responsabilidad por productos defectuosos, y siempre con base en la legislación actual, sólo hay un modo de poder responsabilizar al fabricante de un vehículo automatizado, y es que el ocupante del vehículo sea en realidad un pasajero y el fabricante tenga la consideración de prestador de un servicio de transporte.

A esta última hipótesis parecen dirigirse voces como la de (GAETA, 2016), (HERNÁEZ ESTEBAN, 2018) o (NAVARRO-MICHEL, 2020), que apuntan a la actitud pasiva del ocupante de un vehículo sin capacidad para la conducción de respaldo y equiparan la conducción plenamente autónoma con la actividad del transporte de pasajeros.

Aunque a primera lectura la comparación entre el ocupante y el pasajero es inevitable, y en muchas ocasiones se utilizan de un modo muy amplio e informal para referirse a quien no está controlando un vehículo, debe tenerse en cuenta que ambos términos no son sinónimos.

Un pasajero es aquel que viaja en un vehículo sin pertenecer a la tripulación del mismo, y por tanto, es usuario de un servicio profesional de pasaje o de transporte, mientras que a quien ocupa un espacio a bordo de un vehículo particular se le denomina ocupante. La justificación la encontramos en las normas de regulación del transporte de pasajeros, que es una actividad profesional sustentada sobre la existencia de un contrato de transporte de pasajeros, celebrado entre un transportista y un pasajero. En líneas generales, el primero es quien realiza o está en condiciones de

realizar el traslado de personas o bienes con arreglo a unas condiciones determinadas, y el segundo es el usuario del servicio que presta el primero.

De manera que la única forma de considerar a quien antes era conductor convencional como un pasajero es que se encuentre a bordo de un vehículo automatizado como usuario de un servicio, como ocurre en el caso del viajero que utiliza un taxi o autobús automatizados.

Apunta (FERRER TAPIA, 2013, 82) que el pasajero es un usuario particularmente débil, que se encuentra en un entorno que no domina. Por esa razón, mientras que a una compañía de transporte se le exigen una serie de requisitos y habilitaciones, entre las que se encuentra la concertación de un seguro obligatorio de viajeros, el *status* de pasajero o viajero se obtiene automáticamente al hacer uso de un servicio de transporte profesional, gratuito o de pago, al que se haya accedido mediante un título de transporte, y su protección viene garantizada por el simple hecho del siniestro objetivamente considerado.

En conclusión, una persona no puede ser considerada pasajero de un vehículo automatizado si el transporte no se realiza en el contexto de una prestación profesional del servicio, por lo que quienes van en el interior son ocupantes, y esto no alcanza a quien reviste la condición de conductor de respaldo, que es quien supervisa la conducción (nivel 4) o quien arranca el vehículo y lo pone en circulación (nivel 5).

Este planteamiento, el de un pasajero a bordo de un servicio de transporte, no debe confundirse con el arrendamiento de vehículos compartidos sin

base fija o *{carsharing}*, que tanto se ha popularizado en las principales ciudades del mundo, impulsando un cambio en los sistemas de movilidad urbana. En esta modalidad de transporte, el usuario arrienda un vehículo - generalmente a través de una aplicación móvil- al precio estipulado en las condiciones generales del servicio y por el de tiempo de uso efectivo.

De un modo indirecto, algunos fabricantes de vehículos convencionales ya están asumiendo la responsabilidad civil automovilística derivada del *carsharing*: de entre los servicios más populares a nivel internacional, el grupo Daimler (fabricante de Mercedes-Benz y Smart) ha creado Car2Go [35], el grupo BMW ha creado DriveNow [36], y juntos han constituido la empresa de *carsharing* ShareNow [37]. El grupo francés PSA (fabricante de Peugeot y Opel Citróen) participa la empresa Emov [38], los fabricantes Renault y Ferrovial lanzaron la plataforma Zity [39], y Wible [40] ha nacido del impulso de Kia y Repsol.

En España, las competencias de movilidad urbana se encuentran delegadas en los Ayuntamientos en cuanto que titulares y garantes de la vía pública que recorre por su distrito, por lo que la regulación del *carsharing* queda sujeta a las ordenanzas municipales y también a lo dispuesto en el Real Decreto 1211/1990, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, fuertemente modificado por el Real Decreto 70/2019, para el arrendamiento de vehículos sin conductor.

En todo caso, la empresa arrendataria de vehículos compartidos viene obligada a la contratación de un SOA en su calidad de propietaria del vehículo (art. 2 LSOA y art. 4 R.SOA), ya que la legislación no hace

distinciones en cuanto a si el vehículo va a ser explotado de manera profesional o si se limita a un uso privado, y la inclusión de los vehículos arrendados en el ámbito de aplicación de estas normas es evidente cuando el art. 14 R.SOA, sobre la acreditación del seguro obligatorio, dispone: «*Tratándose de vehículos dedicados al alquiler sin conductor, se considerará documentación acreditativa de la vigencia del seguro la copia cotejada del justificante de pago de la prima, en la forma que determine la Dirección General de Tráfico*».

El arrendador de un vehículo puede disponer de una franquicia asegurativa en el contrato que celebra con el usuario, de modo que, en caso de accidente, el SOA del arrendatario responde de los daños ocasionados por el usuario cuando use el vehículo y el arrendador asume la cuantía hasta el límite de la franquicia.<sup>167</sup>

---

<sup>167</sup> Así lo disponen las cinco empresas de *carsharing* que operan actualmente en la ciudad de Madrid, en la que se concentran el mayor número de oferta de servicios de automóviles compartidos –que no de transporte compartido, categoría en la que entrarían también los servicios de *motosharing*, dirigidos al arrendamiento de motocicletas y que tienen presencia en ciudades como Barcelona o Valencia- y se regula por la Ordenanza Municipal de Movilidad Sostenible del Ayuntamiento de Madrid, de 5 de octubre de 2018. En el clausulado de términos y condiciones de uso de cada servicio, se establecen franquicias a las coberturas del seguro: Car2Go limita la responsabilidad del conductor a una franquicia de 500 o 1000 €, en función del tipo de vehículo arrendado, (cláusula 12). En el caso de Zity, de Emov y de Wishilife la cuantía de la franquicia hay que buscarla en la sección *Política de precios* de su página web: en el caso de la primera, la franquicia es de un máximo de 600 euros para conductores menores de 26 años y de 300 euros para conductores de 26 años o más, mientras que la segunda y la tercera no hacen distinciones y establece una franquicia máxima de 500 euros y de 90 euros, respectivamente, en todos los casos. Por último Wible, presenta bastante oscuridad en las condiciones del seguro: los términos y condiciones del servicio informan de la existencia de un SOA a todo

En el caso del *carsharing* de vehículos automatizados, el usuario seguiría asumiendo el papel de conductor del vehículo, tanto por su condición de conductor de respaldo o supervisor en los vehículos de nivel 4, como en el caso de los vehículos de nivel 5, por ser quien introduce una fuente de peligro en la vía pública.

## 7. Cuestiones transversales a la conducción automatizada

Como apunta (BERK, 2009), el riesgo se ha presentado siempre como un elemento inseparable de los hallazgos científicos, y si bien los vehículos automatizados tienen una clara vocación por reducir los accidentes, ello no significa que no vayan a incorporar nuevos riesgos.

---

riesgo, que cubre tanto las coberturas del SOA como los daños que sufra el conductor (cláusula 7), pero advierte que existe, *«para el caso en que se produzca un accidente causado e imputable al usuario, un gasto repercutible al usuario en concepto de gestión administrativa por siniestros y daños conforme se recoge en la Política de Precios»*. La política de precios refleja que dicho recargo por tramitación administrativa es de 299 euros, y del que parece que el usuario puede eximirse si abona un euro, según se dice en las faqs aunque ello no consta ni en la política de precios ni en los términos y condiciones (*«Seguro. ¿Qué cobertura tiene el seguro? Contamos con un seguro a todo riesgo que, en caso de accidente, podría suponer un gasto administrativo máximo de 299€ para nuestros usuarios, en el caso de no haber pagado el euro de eliminación de ese gasto al inicio del viaje»*). Lo particular es que este concepto no es para afrontar la reparación de daños, sino por costes administrativos de tareas que realiza Wible, lo que podría llegar a considerarse abusivo si no queda debidamente justificada y desglosada la variación y fijación de este precio máximo por un servicio que la empresa presta y realiza con independencia de la cuantía de la reparación de los daños.

Las técnicas de cálculo y las teorías de los grandes números escapan al objeto de este trabajo, pero también lo hacen a la labor de la industria aseguradora: en ausencia de datos computables, hoy no puede calcularse para un vehículo automatizado una prima del modo fiel y proporcionado al que estamos acostumbrados para los vehículos convencionales, pues el contrato de seguro es *«sustancialmente aleatorio (...) pero no se trata la aleatoriedad constitutiva del principio analizado de una aleatoriedad simple, lo que convertiría al seguro en un juego de azar o una apuesta. Se trata, por el contrario y como se ha señalado, de una aleatoriedad gestionada»* (ILLESCAS, 2014, 11).

Tal y como ha enseñado la historia, tratar de fijar hoy la prima de un seguro de vehículo automatizado, cuando se desconocen los riesgos y el índice de siniestralidad, sólo puede llevar a dos escenarios: o se dejará un rastro de pérdidas en las compañías o se encarecerán las primas en exceso (TORTELLA CASARES, 2014).

Existe la creencia de que las primas de los seguros caerán drásticamente debido a la menor probabilidad de siniestro (LIPSON y KURMAN, 2017, 264), pues si la mayor parte de los accidentes de tráfico se producen debido a errores humanos y se saca al ser humano de la ecuación, automáticamente se reducirán la mayor parte de los accidentes. Esta aproximación es algo simplista, porque si bien podría ser cierto, desconocemos cómo llegarán a compartir espacio los vehículos convencionales y los vehículos automatizados, del mismo modo que desconocemos cuál será el comportamiento de los peatones frente a este tipo de vehículos, que podemos presumir de temeraria si creen que el vehículo detendrá siempre su marcha cuando ellos irrumpen en la carretera.

La prima de un seguro se calcula teniendo en cuenta varios factores: la siniestralidad, el perfil del conductor, la zona de circulación y el vehículo empleado.

La siniestralidad es el factor estadístico que relaciona el número de accidentes que ha sufrido un vehículo en los últimos años y el coste que los accidentes han supuesto para la entidad aseguradora, lo que permitirá plantear escenarios futuros en función de la *ratio*. Cuanto menor sea el índice de siniestralidad, se estima que la entidad aseguradora tendrá que hacer frente a menos gastos por parte de ese conductor.

El conductor influye asimismo en la estadística, teniendo en cuenta, entre otros elementos, su edad, su estado civil, el número de años que lleva conduciendo y el kilometraje que realiza por año. Aunque cuanto más tiempo pasa un conductor en la carretera más expuesto está a sufrir un accidente, también se vuelve más experimentado, por lo que es más difícil que de partes de siniestro.

La zona de circulación ha sido siempre un factor determinante y controvertido, pues en función del tráfico rodado del lugar donde se vaya a usar el vehículo, las aseguradoras llegan a cobrar hasta el doble de prima por vehículos y conductores con perfiles similares. Por último, el cálculo de la prima del seguro se completa con las características del vehículo. Cuanto más nuevo y potente es un vehículo, más cara es la póliza.

Ninguno de estos elementos cuenta hoy con datos cuantificables, pero sí podemos teorizar sobre otra serie de riesgos a los que la ciencia ha dedicado su estudio en los últimos años.

## 7.1. La dinámica de la distracción

La distracción es el factor humano que se encuentra tras la mayoría de accidentes automovilísticos, y de ahí la creencia popular de que la conducción automatizada hará reducir el número de accidentes, ya que el sistema del vehículo no puede distraerse.

Sin negar lo anterior, también se puede afirmar que la sublimación de la conducción automatizada, en la medida en que será el vehículo el encargado de ajustar la velocidad y distancia con el resto de usuarios, así como de accionar los frenos de emergencia ante determinadas situaciones, servirá para reducir el número de siniestros provocados por distracciones al volante, pero no evitará los accidentes en los que el conductor de respaldo esté distraído.

El tiempo de reacción medio de un conductor (el tiempo que tarda un conductor en percibir un obstáculo o situación de emergencia y actuar para evitarlo) en condiciones normales, se estima entre 0,5 y 1,5 segundos. Puede parecer un espacio muy breve, pero un vehículo que circula a 100 km/h recorre casi 28 metros en un segundo.

Como se viene diciendo, el conductor de respaldo debe supervisar la conducción realizada por el sistema, que es el que realiza las tareas más dinámicas, pero ello no convierte al conductor en un observador pasivo sino todo lo contrario, se exige de él una atención diligente, aun cuando está comprobado que el ser humano es un deficiente supervisor de los procesos automatizados, pues cuanto menores sean los estímulos que le fueren a prestar atención mayor será su distracción. De ahí, que pueda

augurarse una escasa tasa de éxito en el hecho de que los conductores de respaldo supervisen adecuadamente la conducción del sistema de automatización y, ante determinados fallos o limitaciones del sistema, un conductor de respaldo no experimentado ofrece más seguridad supervisando un vehículo de nivel 3 que uno de nivel 4 (STRAND et al. 2014), ya que cuanto mayor es la automatización mayor es también el tiempo que tarda en reaccionar el operador.<sup>168</sup>

(LARSONN, 2012) concluyó que los sistemas de control de cruce adaptativo (que permiten al vehículo adecuarse a la velocidad de la vía de manera autónoma, manteniendo una distancia de seguridad en función de la velocidad del vehículo precedente) pueden no suponer un detrimento

---

<sup>168</sup> El fenómeno de la automatización de la conducción tiene ahora visos de novedad, pero desde hace más de dos décadas se realizan simulaciones sobre el comportamiento de los conductores a bordo de vehículos automatizados, lo que ha permitido crear toda una teoría sobre la dinámica de la distracción. Son particularmente interesantes los resultados de (DE WAARD et al, 1999), en cuyo estudio los participantes viajaban durante siete minutos en un simulador en el que la conducción lateral y longitudinal estaba automatizada, y debían enfrentarse a la situación en que un tercer vehículo invadía su carril. El 50% de los participantes tomó el control manual del vehículo a tiempo para evitar la colisión, pero el propio estudio asumía las limitaciones de los casos de laboratorio: teniendo en cuenta que los participantes se sabían observados se determinó que esto habría contaminado los resultados por querer demostrar lo buenos conductores que eran. Se concluyó que en una prueba real era esperable un porcentaje inferior de personas que hubiesen reaccionado a tiempo. Para mí, la relevancia de este estudio radica en dos elementos: el primero, que las simulaciones no resultan fiables, y la segunda, que en espacios de tiempo tan cortos no sirven para evaluar actividades rutinarias de supervisión si tenemos en cuenta que una de las causas de accidentes en autovía es la monotonía que ofrecen los trazados largos, con pocas curvas y en un entorno de velocidad constante sin elementos distractores alrededor.

en la atención de los conductores, pues al tratarse de un sistema imperfecto (*less-than-perfect*, en palabras del autor) obliga al conductor a prestar atención. Se apunta además que el uso continuado del control de crucero adaptativo en trayectos habituales permite al conductor aprender dónde y cuándo el sistema va a requerir intervención humana, lo que reduce su usabilidad como herramienta para el desquite del cuidado.

Por eso, nos ocuparemos ahora de la dinámica de la distracción, entendida como el proceso por el cual un conductor se centra y se descentra de la tarea de la conducción (LEE, 2014), y que tiene la entidad suficiente para ser considerado un nuevo riesgo introducido por la conducción automatizada.

Los conceptos de distracción o inatención no son pacíficos en la investigación de accidentes, aun cuando en determinadas disciplinas relacionadas con la psicología se ha venido admitiendo que la distracción es una categoría de la inatención.

La distracción es la desviación de la atención de las actividades críticas de la conducción hacia tareas secundarias o competitivas, mientras que la inatención es la falta de atención o atención insuficiente prestada a las actividades críticas, en ausencia de tareas competitivas.<sup>169</sup>

---

<sup>169</sup> La distracción y la inatención son dos conceptos que muchos autores denuncian que se han definido de maneras poco claras y se han utilizado de forma indiferente, cuando se trata de dos realidades diversas. Ello ha llevado a que las estadísticas por accidentes debido a distracciones y falta de atención se hayan clasificado sin distinciones, entorpeciendo el estudio y el correcto análisis de los comportamientos a bordo del vehículo. (REGAN-HALLET-GORDON, 2011) hacen una revisión de las diferentes

Entendiendo que el estado natural del conductor es la atención, la inatención y la distracción son la alteración del normal desarrollo de la actividad. Es decir, que un conductor atento es aquel que no provoca un accidente por una distracción o es capaz de anticipar las situaciones de peligro que en un estado alterado de atención no podría.<sup>170</sup>

---

definiciones y taxonomías que se han dado a los conceptos ‘distracción del conductor’ e ‘inatención del conductor’ en la literatura científica. Concluyen que el concepto más actualizado y riguroso de inatención del conductor, seguido posteriormente por otros autores, sería «*insufficient or no attention to activities critical for safe driving*», mientras que la distracción del conductor (o *driver diverted attention*, como lo re-nombran en pos de la exactitud) es una forma de inatención del conductor. El concepto de inatención del conductor incluye estadios en los que (a) el conductor no presta atención a la actividad o actividades más importantes para una conducción segura, (b) el conductor presta una atención insuficiente a la actividad o actividades más importantes para una conducción segura, o (c) el conductor presta una completa atención a una actividad o actividades que no es ninguna de las actividades más importantes para una conducción segura. La distracción del conductor se entiende entonces como una desviación de la atención de aquellas actividades relevantes o críticas para una conducción segura hacia una actividad competitiva o secundaria, lo que puede dar como resultado una atención insuficiente o nula a las actividades críticas para una conducción segura, mientras que la inatención es la falta de atención o atención insuficiente en las tareas críticas para la conducción, en ausencia de actividades competitivas a las que desviar la atención. Como señalan (MONTES, LEDESMA y POÓ, 2014), la inatención es «*mirar sin ver*».

<sup>170</sup> En (KIRCHER y AHLSTROM, 2017) se entiende que la atención mínima requerida encuadra los elementos de (a) enfoque de sistemas a situaciones de conciencia, entendido como una situación que es percibida e interpretada para anticipar eventos venideros, (b) la satisfacción, entendida como la valoración positiva que realiza el conductor al equilibrar los objetivos concurrentes de la conducción y los posibles conflictos que se pueden presentar en su desarrollo, (c) el propio ritmo con el que el conductor desarrolla la tarea de la conducción y con el que se ajusta a las necesidades del camino y (d) capacidades adicionales de cada conductor, que le permite atender objetivos no

La inatención durante la conducción tiene un amplio abanico de causas: puede deberse a la monotonía del paisaje, a la realización de tareas subordinadas (consultar el teléfono, beber agua o manipular la radio) o al cansancio propio que sigue a una jornada de trabajo. En todos estos casos existen una serie de pautas visuales que permiten identificar la distracción del conductor.

Su análisis es posible a través de diferentes tecnologías a bordo, como sistemas visuales de reconocimiento facial y de posicionamiento de la cabeza, detección de distracciones biomecánicas basadas en el movimiento de las manos o de la cabeza o detección de distracciones cognitivas (sistema de advertencia de somnolencia y pérdida de atención del conductor, en términos del R. 2019/2144).<sup>171</sup>

---

relevantes para la conducción, es decir, para atender a tareas secundarias o competitivas. Todos estos elementos tienen una carga subjetiva y objetivo que altera la atención mínima requerida para desarrollar la conducción. Por ejemplo, el estado anímico en el que se encuentra el conductor, la dificultad de la situación a la que se enfrenta, el estado de la carretera o el tráfico, o la propia habilidad del conductor.

<sup>171</sup> Los sistemas de detección de fatiga (como los comercializan Volkswagen o Skoda) o de recomendación de pausa (Audi), se encuentran en un gran número de vehículos desde el año 2013. A través de cámaras equipadas en la parte frontal del vehículo –generalmente en el salpicadero, donde se ha demostrado que tiene un grado de fiabilidad del 93% a la hora de detectar el rostro, frente al 85% que se alcanza si se instala en el espejo retrovisor- (ABTAHI, et al. 2014) citado en (FERNÁNDEZ et al. 2016)- o detrás del volante, donde el giro del mismo puede en ocasiones ocultar el rostro del conductor- se obtiene una imagen de la cabeza del conductor, y basándose en las mediciones del ángulo que esta realiza es posible detectar síntomas de distracción (MURPHY-CHUTORIAN-TRIVEDI, 2009). Otra técnica adecuada de control es el seguimiento de los ojos, que probablemente son el mejor referente visual de dónde está focalizada la atención del conductor. Por último, lo

Los accidentes debidos a la inatención del conductor no requieren de tareas concretas, pero sí se ha concluido que la relación entre la distracción y las posibilidades de que se produzca un accidente son mayores cuando las tareas secundarias obligan a apartar la vista de la carretera, independientemente de cuál sea la tarea secundaria que se esté realizando.<sup>172</sup>

---

que se denomina distracción biomecánica, y que hace referencia a los movimientos del cuerpo que no son los propios al desarrollar la tarea de la conducción, como comer, beber, o buscar algo en la guantera.

<sup>172</sup> Generalmente se ha admitido que hablar por teléfono mientras se conduce reduce el nivel de atención, habiendo sido el desarrollo de las telecomunicaciones una de las principales causas de (casi) accidentes (*crash and near-crashes* o CNC, en la terminología de los estudios). El estudio de (KLAUER et al., 2014) compara la reacción de conductores noveles y experimentados cuando se distraen con tareas secundarias, como hablar por teléfono, llamar, escribir y leer mensajes, comer, beber, manipular la radio o hablar con el resto de pasajeros. Concluyó que todas aquellas tareas secundarias que requerían apartar la vista de la carretera aumentaban el riesgo de CNC en los dos grupos de participantes, mientras que hablar por teléfono sólo lo hacía aumentar en el caso de conductores noveles. Por su parte, (SIMONS-MORTON et al. 2014) monitorizaron la conducción de adolescentes, cuya habilidad al volante suele ser menor que la de un adulto debido a un menor número de horas de manejo, pero la conclusión objetiva a la que llegan debe resultar válida para cualquier conductor, experimentado o no: cuánto mayor es el número de segundos que se pierde de vista la carretera, mayor es el riesgo de sufrir un accidente. Esto, que si bien parece obvio, se hizo sobre un estudio en el que el tiempo total en el que la vista no estuvo centrada en la carretera era de 5 segundos, que resulta un tiempo insignificante para algunas tareas, pero que durante la conducción, en la mayoría de los casos, terminó (o casi) en accidente. Se afianza también la idea de que no existen tareas secundarias que requieran mayor o menor trabajo cognitivo concreto (recurso mental necesario para realizar la tarea), siendo todas igual de influenciadas. En una línea similar se pronunció la (AAA Foundation For Traffic Safety, 2013), quien afirmó que aunque, teóricamente, pueden clasificarse las distracciones según su fuente

Con la automatización los accidentes causados por distracciones o cansancio de los conductores deberían reducirse exponencialmente, pero sobre el mismo principio se sustenta el riesgo de que los conductores, al encontrarse el vehículo en modo autónomo, se distraigan debido justamente al hecho de no estar conduciendo de una manera activa.

Los vehículos automatizados de nivel 4 requieren que el conductor de respaldo esté disponible en determinados momentos, lo que lleva a la siguiente cuestión: cuál es el nivel de reacción del conductor distraído que está supervisando la conducción.

Los estudios realizados hasta la fecha se centraban en la capacidad de los conductores para ocuparse de una tarea principal (la conducción), desocuparse parcialmente de ella (atender a la tarea secundaria) y retomar la tarea principal. A pesar de que el nivel de inatención que presenta una persona que conduce y al mismo tiempo consulta su teléfono móvil debería ser menor, puesto que en ningún momento ha dejado de conducir, no es equiparable al hecho de una persona que pasa a convertirse en conductor de respaldo, y por tanto, mero supervisor de la conducción del sistema automatizado (DE WAARD et al. 1999).

La conducción de respaldo puede producir un estado de fatiga pasiva, similar al que produce conducir por carreteras conocidas o paisajes monótonos.<sup>173</sup> En este caso, la distracción viene motivada por una carga de

---

(cognitiva, manual o visual) tal ejercicio resultaría en una aproximación demasiado simplista del mundo real.

<sup>173</sup> En (KÖRBER et al., 2015) se concluye que si bien la tarea de supervisión de la conducción puede producir signos de fatiga, como variaciones en la frecuencia de

trabajo leve: la exposición a largos periodos de conducción autónoma reducirá la capacidad de atención del conductor de respaldo, y por tanto, aumentará su tiempo de reacción y exponencialmente el riesgo de provocar un accidente.

## 7.2. Ciberseguridad

La popularización de los sistemas informáticos ha traído consigo la creación de nuevos riesgos y delitos asociados a la información, entendida ésta como la desmaterialización de los bienes y su representación virtual mediante datos.

Al avance de la sociedad en sus facetas más positivas le siguen también la sofisticación de la criminalidad: por ejemplo, la digitalización del dinero redujo el número de atracos a bancos, pero aumentó el número de ciberataques a los sistemas informáticos de las entidades, y la presencia de la identidad digital dio un nuevo sentido al delito de suplantación de identidad (*phishing*).

Toda una serie de actos intrusivos cometidos por *crackers* -sujetos que dirigen su habilidad informática a cometer hechos delictivos, a diferencia de los *hackers*, que se introducen en sistemas ajenos pero con fines éticos,

---

parpadeo o su duración, a pesar de no estar realizando una tarea activa, no se observaban diferencias considerables en el tiempo de reacción a la hora de retomar el control del vehículo.

como la búsqueda de fallos de seguridad en diferentes programas o portales web- que los legisladores han ido codificando en los últimos años.

El desarrollo de sistemas inteligentes de transporte ha traído consigo la especulación sobre las capacidades y limitaciones de la conducción automatizada y conectada, especialmente en el campo de la seguridad. La preocupación de que los vehículos sean inseguros se aborda desde dos frentes: por un lado, el de la posibilidad de que el sistema falle, y por otro, el de la posibilidad de que el sistema sufra un ciberataque, dejando el control del vehículo a merced del atacante.

Centrándonos en el segundo, porque del primero nos hemos ocupado *ut supra*, el ciberataque relacionado con los nuevos sistemas de transporte debe entenderse referido a la intrusión del *cracker* en el sistema informático del vehículo y en la manipulación del mismo, pudiendo provocar cambios significativos en el *software* y daños de diversa naturaleza (ABETI, 2011, 889): deshabilitación del sistema o de algunas de sus funciones, daño de imagen del productor por la evidente falta de medios de seguridad, o destrucción, deterioro o cancelación, alteración o supresión de información y pérdida de datos de información personal o del vehículo. Todos ellos ilícitos penales que tienen un claro reflejo en su vertiente civil por responsabilidad patrimonial y extra patrimonial.

Si bien la conducción autónoma y conectada (sistemas V2V, V2I o V2X) puede ser objeto de un mayor número de amenazas externas, (PETIT-SHLADOVER, 2015) aseguran que estos sistemas cooperativos también están dotados de un mayor número de fuentes de información que permitirían detectar un ciberataque y contrarrestar sus efectos, siempre y cuando la

fusión de datos sea lo suficientemente robusta y el ataque no comprometa la mayoría de fuentes que utiliza el vehículo. La solución pasaría entonces por asegurar que el vehículo no obtenga toda su información de una sola fuente que pudiera ser corrompida.

El riesgo de ciberataque en un vehículo automatizado no es sólo que el conductor de respaldo pierda el control sobre la dirección del mismo,<sup>174</sup> sino el efecto que puede generar si se alteran sistemas como los de visión artificial, que podrían dejar de procesar correctamente imágenes de peatones o de otros vehículos.

Uno de los sistemas esenciales de los vehículos automatizados, pero también más vulnerables, es el GNSS. El *spoofing* es una práctica que consiste en suplantar a una entidad a través de los datos de comunicación (un correo electrónico que simula haber sido enviado por otro emisor, una dirección IP maliciosa que suplanta a otra real, etc.). En transporte, la práctica de *spoofing* que más preocupa es el *GNSS spoofing*, que consiste en engañar al sistema receptor de la señal GNSS que se quiere suplantar, haciéndole creer que sigue recibiendo la señal original y así modificar la ruta del receptor.

---

<sup>174</sup> En 2015, Charlie Miller y Chris Valasek hackearon un Jeep Cherokee de última generación a través del sistema multimedia del vehículo, que ofrece conexión a Internet [41]. Desde el sofá de su casa, ambos fueron capaces de intervenir el vehículo y tomar el control de todos los dispositivos del mismo: desde la dirección y los frenos hasta el sistema de audio y los limpiaparabrisas.

Los riesgos de secuestro del vehículo y de sus ocupantes aumenta en la medida en que el conductor no puede imponerse sobre el sistema,<sup>175</sup> lo que hace recomendable un botón del pánico que inhabilite la conducción automatizada en caso de emergencia, pudiendo recuperarse el control manual y absoluto y convertir el vehículo en uno convencional. En este sentido, la habilidad del conductor de respaldo seguiría siendo necesaria, pero nos enfrentamos al problema de que cuanto menos se realiza una actividad menos destreza se desarrolla en ella.

La responsabilidad de mantener el sistema de conducción automatizada actualizada recae tanto en el fabricante del vehículo como en el propietario del mismo: el primero debe garantizar las medidas de seguridad suficientes para mantener el vehículo protegido, y el segundo debe procurar que las actualizaciones se instalen sin demora.

---

<sup>175</sup> Para hackear un vehículo automatizado (ZENG et al., 2018) no necesitaron acceder al código del sistema, sino falsificar la señal de GPS que utiliza el vehículo para ubicarse. Utilizaron un equipo valorado en unos 200 €: una Raspberry Pi (que es una placa base del tamaño de una cajetilla de tabaco), un HackRF One SDR (un transceptor de radio de banda ancha, que sirve para interceptar ondas de radiofrecuencia), una antena un poco más grande que un bolígrafo y un cargador de *Smartphone*. Esencialmente, el experimento consistió en entrenar un algoritmo con 600 rutas reales que realizan taxis en Manhattan y Boston. Después interceptaron la señal GPS del vehículo del experimento y el programa iba introduciendo secuencialmente pequeñas desviaciones en la ruta del GPS, llegando a desviar al conductor hasta medio kilómetro de su ruta. El objetivo era que el conductor no se percatase de que el GPS había sido hackeado, resultando un éxito en el 95% de los casos. Ante la demostrada vulnerabilidad de la señal GPS, los autores se preguntan de las consecuencias que podría tener un ataque contra el dispositivo de navegación del que dependen los vehículos automatizados.

El riesgo de ciberataques confronta con la exención de responsabilidad por el estado del arte de un modo bastante particular: atacar y apoderarse de un sistema informático no depende tanto de la tecnología del momento sino de las capacidades intelectuales de quien lo lleva a cabo. No hay expectativa legítima que respalde que los mejores expertos en ciberseguridad estarán presentes en las compañías de coches, por lo que al fabricante cuyo vehículo sea secuestrado sólo le queda demostrar que, a pesar de tomar las mejores medidas que pudo, estas fueron insuficientes ante el talento de otra persona.<sup>176</sup>

---

<sup>176</sup> A través de un defecto en el sistema de navegación de Tesla, los hackers Richard Zu y Amat Cam lograron acceder y apoderarse de un Tesla Model 3 dos meses después de que el vehículo saliera al mercado [42]. Se trataba de uno de los desafíos de la competición Pwn20w, en la que las empresas ofrecen sus productos para descubrir si existen vulnerabilidades. Más simple fue la técnica utilizada por Tencent Keen Security Lab, que lograron engañar al sistema de visión artificial que usa Tesla para hacerle creer que llovía o que las líneas guía de la calzada habían cambiado, haciéndole encender los limpiaparabrisas y cambiar la dirección de la marcha, en cada uno de los casos [43]. Para el primer experimento situaron a un Tesla Model S frente a un televisor, y al exponerle a unas imágenes indefinidas, creadas por el algoritmo de Tencent, los sensores recibían una entrada de información falsa y el sistema producía una salida impropia con la verdadera información que se le había transmitido. En el segundo caso, bastaron unas pegatinas en el suelo con un código informático que, al ser leídas por los sensores que utiliza el vehículo para mantenerse en su carril, hacían que éste cambiara repentinamente su dirección.

### 7.3. Cajas negras y protección de datos

Con motivo de reducir los efectos de la imprevisibilidad de los agentes autónomos, la Res. 2015/2103 pone de relieve el necesario principio de transparencia en la robótica, entendido como la posibilidad de justificar cualquier decisión que tome una inteligencia artificial. Para ello, señala, los robots deberían estar equipados con una {caja negra} que registrase todos los datos de sus acciones, de modo que a través ellos una persona no experta pudiera consultar el proceso lógico que habría llevado al robot a tomar una decisión. Todo ello, por supuesto, expresado de manera comprensible para el usuario.

Las Ethics Guidelines for Trustworthy AI (HIGH-LEVEL EXPERT GROUP ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 2019) reservan también un apartado a la transparencia operacional, a la que se refieren como “Principio de Explicabilidad”, que viene a ilustrar la idea de que la transparencia tecnológica debe implicar la posibilidad de auditar un sistema de inteligencia artificial, en el sentido de poder conocer cómo toma las decisiones que toma.<sup>177</sup>

---

<sup>177</sup> (AI HLEG, 2019, 13): «The principle of explicability. Explicability is crucial for building and maintaining users' trust in AI systems. This means that processes need to be transparent, the capabilities and purpose of AI systems openly communicated, and decisions – to the extent possible – explainable to those directly and indirectly affected. Without such information, a decision cannot be duly contested. An explanation as to why a model has generated a particular output or decision (and what combination of input factors contributed to that) is not always possible. These cases are referred to as 'black box' algorithms and require special attention. In those circumstances, other explicability measures (e.g. traceability, auditability and transparent communication on system capabilities) may be required, provided that the system as a whole respects fundamental rights. The

El término caja negra es otro término que tiene un contenido técnico muy distinto de aquel que se ha popularizado: las cajas negras que conocemos son sistemas de registro de datos que se encuentran instaladas en las aeronaves, y en ellas se registran tanto los sonidos de cabina como los datos técnicos del vuelo, pero en teoría de sistemas las cajas negras (las llamaremos *{black boxes}* para diferenciarlas) son instrumentos que producen una salida concreta en función de una entrada determinada, y el proceso que realiza el sistema para dar una respuesta es completamente irrelevante para el especialista.

La transparencia del *{algoritmo}* se presenta entonces de dos maneras: como figura para la predicción de comportamientos del agente autónomo y como mecanismo de investigación de las decisiones ya adoptadas.

En cuanto a la primera, cumplir con la obligación de determinar qué hará un agente autónomo provoca un extraño efecto: para el fabricante, no es otra cosa que poner por escrito las respuestas programadas a determinados eventos, y para el usuario sólo conlleva la obligación de conocer las diferentes respuestas. Pero el hecho de que el usuario conozca la lógica operacional no significa que vaya a ser capaz de comprenderla y juzgarla: podemos valorar que el motor de un vehículo funciona correctamente si nos permite llegar a nuestro destino de un modo seguro, pero la mayoría somos incapaces de comprender realmente su funcionamiento aunque lo expliquen en el manual de uso (PASQUALE, 2015, 217). El mismo argumento es aplicable a la actividad de la inteligencia artificial.

---

*degree to which explicability is needed is highly dependent on the context and the severity of the consequences if that output is erroneous or otherwise inaccurate».*

Queda el sustrato de que el aprendizaje automático dificulta la comprensión de los procesos de toma de decisiones automatizadas (¿es el sistema demasiado inteligente para ser inteligible?). Como apuntan (EDWARDS y VEALE, 2018) se debe evitar caer en la “falacia de la transparencia”, por la cual la mera puesta a disposición de la información genera la ilusión de que el usuario ha leído y comprendido los términos de uso y que tiene algún tipo de conocimiento y control sobre el sistema.

Se llega así al concepto de opacidad tecnológica, por el que nos referimos a aquella tecnología que resulta opaca por la complicación que entraña conocer su funcionamiento.<sup>178</sup> La auditoría no debe consistir únicamente en saber si durante el proceso de toma de decisiones se ha producido un

---

<sup>178</sup> Es ilustrativa en este apartado la historia del investigador Dean Pomerleau, de la que se hacía eco la revista Wired [44]. En 1991, Pomerleau se subió al vehículo automatizado con el que trabajaba para enseñarle a conducir tomando como base su propia experiencia. Sentado detrás del volante durante los primeros minutos, esperó a que el ordenador desarrollase los algoritmos necesarios para codificar la conducción de su operador humano. El vehículo asumió el mando de la conducción y circuló sin dificultades por una carretera interestatal de Pittsburgh a una velocidad de unos 88 km/h hasta que llegó a un puente, donde el vehículo giró inesperadamente el volante y obligó a Pomerleau a recuperar el control para evitar caer al vacío. De vuelta al laboratorio, le llevó varias semanas descubrir cuál había sido el problema: el vehículo había aprendido a circular por carreteras con hierba en los márgenes, y la utilizaba como punto de referencia para saber dónde estaba la carretera. Al llegar al puente y perder de vista la hierba, el ordenador “entró en pánico”. El vehículo automatizado con el que trabajaba Dean Pomerleau estaba claramente limitado por la capacidad de los procesadores de su época, pero sirve para reflejar que el hecho de que un vehículo automatizado se accidente no debe generar automáticamente la responsabilidad del programador, sino que es necesario comprender –en una suerte de robopsicología– qué ha llevado a un robot a actuar de una manera determinada, con base en sus propias creencias y percepciones del mundo.

fallo o un error en las entradas o salidas de información, sino que debiera ir al análisis de por qué la inteligencia artificial ha llegado a una determinada conclusión y ha actuado en consecuencia, acompañándolo de los datos que los propios implicados puedan aportar mediante su relato. Y éste es justamente el punto donde se detiene la discusión sobre la explicabilidad: cuánto más complejo es el sistema, más difícil resulta interpretar los procesos del mismo.

De un modo llano, es una situación similar a la que sucede con la memoria olfativa: la acción-reacción es evidente en un sentido general (el olor de una tarta de manzana nos traslada a un cumpleaños en el que había una tarta que olía prácticamente igual), pero tratar de explicar cómo ha sido posible que, en el cerebro, unas partículas de aroma hayan traído a la memoria un evento concreto y no otro es algo a lo que aún no podemos dar respuesta.

Cuando se afirma que los desarrolladores de *software* son incapaces de explicar algunas decisiones que toman sus propios programas no se está diciendo que el sistema haya adquirido una autonomía tal que se ha convertido en un *superior productum* que escapa a nuestro control, sino sólo a nuestro conocimiento: todavía no hemos encontrado la forma de interconectar los datos. Toda la idea actual de la auditoría gira en torno a un sistema de grabación o caja negra del comportamiento del vehículo, momentos antes del accidente.

La italiana Legge annuale per il mercato e la concorrenza de 4 agosto 2017, n. 124<sup>179</sup> introduce una serie de modificaciones importantes sobre la responsabilidad civil automovilística teniendo en cuenta la evolución tecnológica. Entre otras medidas, introdujo un nuevo art. 145.bis CAP sobre el valor probatorio de las cajas negras y otros dispositivos electrónicos que permitan monitorizar la conducción. Así, viene a decir que cuando un vehículo implicado en un accidente viene dotado de un sistema de caja negra, los resultados arrojados por el dispositivo constituirán *piena prova*, es decir, plena prueba, en el proceso civil, salvo que la parte contra los que se utilicen esos datos -se entiende, el vehículo responsable- demuestre un mal funcionamiento del dispositivo o su manipulación.

La relevancia de este precepto en la jurisdicción italiana es que por primera vez estos instrumentos alcanzan un nivel probatorio *iuris tantum*, superable sólo mediante prueba en contrario, equiparable a la que el art. 2712 Cc.Ita. reconoce a los medios fotográficos, cinematográficos, fonográficos o de otras “representaciones mecánicas” que representen

---

<sup>179</sup> Se trata de una norma para el impulso de los mercados y la competencia que sitúa la tutela del consumidor como punto de partida. Articulada sobre un único precepto, compuesto por 192 apartados, la Ley dedica prevalentemente su cuerpo a la cuestión de la responsabilidad civil automovilística. Una norma que (HAZAN y BUGLI, 2017) llegan a describir como invasiva de la autonomía privada empresarial, siendo la responsabilidad civil automovilística un péndulo: habiendo partido de un sistema rígido de control público y de tarifa impuesta, hasta la liberación tarifaria a finales del Siglo XX, que permitía al asegurador personalizar su oferta a través de un proceso transparente de información de cómo se seleccionaba a la cliente, no siempre compatible con la obligación de contratar impuesta por la ley, volviendo ahora a una toma de control por parte del legislador sobre el gobierno de la aseguración privada.

datos, mientras que hasta ahora estaban subordinados a otros elementos como el testimonio dado.

Para fomentar su instalación voluntaria se introduce un nuevo art. 132-ter, que ofrece descuentos obligatorios en la cuota del SOA para aquellos que integren un *«meccanismo elettronici che registrano l'attività del veicolo, denominati "scatola nera" o equivalente, ovvero ulteriori dispositivi, individuati, per i soli requisiti funzionali minimi necessari a garantire l'utilizzo dei dati raccolti, in particolare, ai fini tariffari e della determinazione della responsabilità in occasione di sinistri»*

Es de celebrar la toma en consideración de tecnologías que ayuden en los accidentes, pero estas cajas negras a las que se refiere la *Legge* poco o nada tienen que ver con las cajas de los vehículos automatizados que propugnan (WINFIELD-JIROTKA, 2017), que ven en ellas la posibilidad de saber por qué un agente autónomo ha causado un daño desde un punto de vista motivacional, y aprovechan para renombrar a estos sistemas de registro como *ethical black boxes*. Se trata de una calificación que no tiene más objetivo que diferenciar las cajas negras de los aviones de las cajas negras de los robots, y desde nuestra consideración particular, innecesariamente, ya que esa "motivación" del robot para actuar de una forma u otra no permite otra cosa que saber qué entrada de información provocó la salida que causó el daño, y después el investigador tratará de saber por qué, que es exactamente lo que sucede con una caja negra ordinaria.

Como señala (ROSADA, 2018, 459), las cajas negras que pueden instalarse hoy en los vehículos convencionales les dota de un registro de GNSS y

acelerómetro, es decir, que puede saberse dónde se encontraba el vehículo siniestrado y a qué velocidad golpeó contra un obstáculo, pero no es posible extraer información de la dinámica del accidente, por lo que está más al servicio de destapar falsos siniestros que a dirimir cuestiones inherentes de la responsabilidad civil.

Tras su reforma en 2017, la StVG contiene una nueva Sección VI(a) sobre el procesamiento de datos elaborados en el vehículo.<sup>180</sup> Se establece que el vehículo almacenará los datos de hora y posición cuando el control del vehículo pase del conductor al propio vehículo o viceversa, cuando esa

---

<sup>180</sup> Sect. 63(a) StVG: «(1) Kraftfahrzeuge gemäß § 1a speichern die durch ein Satellitennavigationssystem ermittelten Positions- und Zeitangaben, wenn ein Wechsel der Fahrzeugsteuerung zwischen Fahrzeugführer und dem hoch- oder vollautomatisierten System erfolgt. Eine derartige Speicherung erfolgt auch, wenn der Fahrzeugführer durch das System aufgefordert wird, die Fahrzeugsteuerung zu übernehmen oder eine technische Störung des Systems auftritt. (2) Die gemäß Absatz 1 gespeicherten Daten dürfen den nach Landesrecht für die Ahndung von Verkehrsverstößen zuständigen Behörden auf deren Verlangen übermittelt werden. Die übermittelten Daten dürfen durch diese gespeichert und verwendet werden. Der Umfang der Datenübermittlung ist auf das Maß zu beschränken, das für den Zweck der Feststellung des Absatzes 1 im Zusammenhang mit dem durch diese Behörden geführten Verfahren der eingeleiteten Kontrolle notwendig ist. Davon unberührt bleiben die allgemeinen Regelungen zur Verarbeitung personenbezogener Daten. (3) Der Fahrzeughalter hat die Übermittlung der gemäß Absatz 1 gespeicherten Daten an Dritte zu veranlassen, wenn 1. die Daten zur Geltendmachung, Befriedigung oder Abwehr von Rechtsansprüchen im Zusammenhang mit einem in § 7 Absatz 1 geregelten Ereignis erforderlich sind und 2. das entsprechende Kraftfahrzeug mit automatisierter Fahrfunktion an diesem Ereignis beteiligt war. Absatz 2 Satz 3 findet entsprechend Anwendung. (4) Die gemäß Absatz 1 gespeicherten Daten sind nach sechs Monaten zu löschen, es sei denn, das Kraftfahrzeug war an einem in § 7 Absatz 1 geregelten Ereignis beteiligt; in diesem Fall sind die Daten nach drei Jahren zu löschen. (5) Im Zusammenhang mit einem in § 7 Absatz 1 geregelten Ereignis können die gemäß Absatz 1 gespeicherten Daten in anonymisierter Form zu Zwecken der Unfallforschung an Dritte übermittelt werden».

transferencia no se haya producido aun cuando el vehículo requiera al conductor humano que tome los mandos, o cuando el vehículo registre un problema técnico. Con esto, se trata de evitar que el conductor humano alegue de manera sistemática un mal funcionamiento del sistema, pero al mismo tiempo le permitiría oponerse a la presunción de responsabilidad que pesa sobre todo conductor, incluso por rotura o fallo del vehículo, pues de otro modo no puede entenderse la referencia a la existencia de errores o fallos del sistema registrado.

El texto parece expresarse en términos de que es el propio vehículo el que debe almacenar estos datos, pero no refiere que ese almacenamiento deba realizarse físicamente en el vehículo. A diferencia de (LOSANO, 2017, 6), que interpreta que debe instalarse una caja negra en el vehículo, nosotros defendemos que con la redacción actual nada obsta a que esta obligación pueda cumplirse mediante un sistema de almacenamiento de datos en la nube, siendo la caja negra un mero emisor de información.

Sobre si el elenco de datos enumerados por la StVG (posición, estado del vehículo, reporte de errores) podía considerarse *numeros clausus* o *apertus*, podemos observar una clara vocación aperturista por parte del legislador alemán. En el caso en que un vehículo automatizado se vea envuelto en un accidente, el apartado (3) permite que los datos almacenados en el vehículo sean transferidos a terceros, de un modo despersonalizado, en caso de ser requeridos por las autoridades pertinentes. De este modo, el particular parece ostentar control sobre los datos almacenados en su vehículo, debiéndolos facilitar en caso de requerimiento judicial. Se prevé además un proceso de eliminación regular de dichos datos en caso de que el vehículo no se vea envuelto en ningún siniestro.

Sea como fuere, tanto la *Legge n.124* como el StVG deberán ser acomodados a la redacción del art. 6 R. 2019/2144 antes de 2022, ya que entre los ADAS obligatorios que deberán incluir los vehículos se encuentran las cajas negras o “registrador de datos de incidencias”, como les denomina, y los define como «*un sistema diseñado exclusivamente para registrar y almacenar parámetros e información críticos relacionados con una colisión, poco antes, en el transcurso e inmediatamente después de ésta*» (art. 2(13) R. 2019/2144).

Los datos que «*puedan registrar y almacenar (...) incluirán*» (por lo tanto, *numeros apertus*): la velocidad del vehículo, el frenado, la posición y la inclinación del vehículo en la carretera, el estado y la velocidad de activación de todos sus sistemas de seguridad, el sistema eCall basado en el número 112 integrado en los vehículos, la activación de los frenos y cualquier otro parámetro de entrada pertinente referido a los sistemas de seguridad activa a bordo y de prevención de accidentes (art. 6.4(a) R. 2019/2144).

La posibilidad de auditar sistemas automatizados es una preocupación que ha estado en la agenda del legislador europeo desde hace varias décadas, con especial incidencia en el ámbito de la protección de datos.<sup>181</sup>

---

<sup>181</sup> El art. 15 de la Directiva de protección de datos de 1995 (DPD 1995) imponía a los Estados miembros el reconocimiento del derecho de las personas a no verse sometidas a una decisión que les afectase de manera significativa, cuando esta hubiese sido tomada únicamente con base en un tratamiento automatizado de datos, salvo que el interesado hubiese dado su consentimiento expresamente o existiesen medidas apropiadas para salvaguardar su interés legítimo, como la posibilidad de defender su punto de vista a la luz del resultado de la decisión automatizada. Este artículo pasó al actual RGPD como art. 22 RGPD, cuyo apartado tercero dispone: «*el responsable adoptará las medidas adecuadas*

La transparencia del proceso de toma de decisiones tras un accidente resulta clave para dilucidar lo sucedido y distribuir adecuadamente la responsabilidad. El acceso a los datos de conducción y decisión en caso de siniestro requiere de medidas que permitan garantizar los derechos procesales de los interesados, a través de una persona autorizada y capacitada para ello.<sup>182</sup>

---

*para salvaguardar los derechos y libertades y los intereses legítimos del interesado, como mínimo el derecho a obtener intervención humana por parte del responsables, a expresar su punto de vista y a impugnar la decisión».* Lo curioso de este art. 22.3 RGPD es que difiere simbólicamente del Cons. (71) RGPD que ora: *«y el derecho a obtener intervención humana, a expresar su punto de vista, a recibir una explicación de la decisión tomada después de tal evaluación y a impugnar la decisión».* En efecto, el articulado omite el derecho a obtener una explicación, lo cual implica también la omisión del principio de explicabilidad. Téngase en cuenta que los Considerandos de las Directivas permiten a los Estados miembro interpretar determinados aspectos de los textos, pero en esta ocasión el art. 22.3 RGPD juega en contra del Considerando (71) al fijar que, al menos, debe garantizarse la presencia de un ser humano y el derecho de réplica del interesado, y no necesariamente el derecho a obtener una explicación. El hoy extinto Grupo de Trabajo sobre Protección de datos del artículo 29 (Art.29 WP) defendía una relación intrínseca entre el derecho de explicabilidad del Considerando (71) y el art. 22 RGPD, según la cual el derecho del interesado a impugnar una decisión sólo puede ejercitarse debidamente si antes se ha obtenido una explicación, de manera que el art. 22 garantiza implícitamente aquello que el Considerando (71) manifiesta de manera expresa (Art.29 WP, 2018): la necesaria intervención de un ser humano en la revisión de la toma de decisiones.

<sup>182</sup> Existe un avivado debate sobre la titularidad de los datos de conducción que registran los sistemas de vehículos conectados y/o autónomos. Desde Insurance Europe [45], la federación europea de seguros y reaseguros, se comenzó una campaña de recogida de firmas llamada #Data4Drivers (los datos para los conductores), que tiene como objetivo pedir al legislador europeo una protección normativa para los datos que los conductores generan, en la medida en que los consideran datos personales, y sólo a los conductores

Los vehículos automatizados (incluso los no conectados) producen una cantidad ingente de datos que pueden ser considerados datos personales. No es objeto de este trabajo profundizar en la materia de la privacidad y la protección de datos, pero sí resaltar una cuestión que no es baladí. En torno a un vehículo automatizado se tratan, al menos, las siguientes categorías de datos: datos relacionados con el estado del vehículo (mantenimiento, kilometraje, velocidad), datos biométricos y comportamentales del conductor de respaldo (hábitos de conducción, síntomas de fatiga, tiempo que se tarda en reaccionar ante determinados eventos), datos de localización (GNSS) y datos relacionados con el infoentretenimiento (*infotainment*) que reúne datos sobre los gustos y hábitos del conductor y sus ocupantes, bien a través de los sistemas de infoentretenimiento del vehículo o de su sincronización con un *Smartphone*.

A ello hay que añadir, en los sistemas V2V y V2X, los datos que se intercambian entre vehículos (detección de obstáculos en la vía, comunicación con vehículos prioritarios –ambulancias, fuerzas de seguridad, vehículos privados en situación de emergencia) y de éstos con la plataforma (señales de semáforos, cámaras de reconocimiento de matrícula, señalizaciones de calzada), respectivamente.

La conducción inteligente aspira a convertir las ciudades e infraestructuras en un ecosistema digital, completamente integrado y conectado, por lo que a los riesgos circulatorios habituales y a los ciberataques se suman los riesgos para la privacidad de los conductores, y para tratar de paliarlos el

---

correspondería decidir quién tiene acceso a esos datos, y no dejarlos por defecto en manos de los fabricantes de vehículos.

legislador europeo entra de lleno en la regulación de las cajas negras. A diferencia del art. 63(a) StVG, que entendemos que admite diferentes interpretaciones, el art. 6.4(c) R. 2019/2144 es claro en cuanto al dónde y el cómo deben tratarse los datos registrados: *«c) el modo en que estos (los registradores de datos de incidencias) puedan registrar y almacenar datos será tal que: (i) funcionen en un sistema de bucle cerrado, (ii) los datos recogidos por ellos se anonimicen y protejan frente a la manipulación y el uso indebido, y (iii) los datos recogidos por ellos permitan identificar el tipo, la variante y la versión precisos del vehículo y, en particular, los sistemas activos de seguridad y de prevención de accidentes instalados en él»*.

Los datos sólo podrán entregarse a las autoridades nacionales para la investigación y el análisis de accidentes (art. 6.4(d) R. 2019/2144) y concluye: *«Un registrador de datos de incidencias no podrá grabar y almacenar los cuatro últimos dígitos de la sección del indicador del vehículo correspondiente al número de identificación del vehículo ni ninguna otra información que pueda permitir identificar el vehículo concreto de que se trate, a su propietario o a su poseedor»* (art. 6.5 R. 2019/2144). El número de identificación del vehículo a que se refiere es el llamado número de bastidor o {VIN}, que permite identificar un vehículo de manera inequívoca.

Al R. 2019/2144 le interesan sólo los datos objetivos sobre la causación de un accidente, incluso en vehículos automatizados (art. 11.1 (d) R. 2019/2144), para los que no dedica ninguna mención especial sobre las “motivaciones” del sistema en el momento del accidente.

La investigación de accidentes y su prevención tratan de valerse de la tecnología garantizando el máximo respeto a la privacidad de los ciudadanos. Los sistemas de registro de datos personales (entendidos en el

sentido que les da el art. 4(1) RGPD, como aquellos datos que identifican o hacen identificable una persona) se rigen por los principios de anonimización y limitación del plazo de conservación de los datos, reduciendo su tratamiento al mínimo tiempo imprescindible. La tecnología a bordo de un vehículo automatizado, en todo caso, está dirigida a obtener información directa del conductor de respaldo, y no del resto de pasajeros o de usuarios de la vía, a diferencia de lo que sucede en Rusia, donde los vehículos pueden equiparse con cámaras de vídeo que después son utilizadas para la investigación de accidentes (aunque (SARGSIAN, 2013) acusa que la principal razón de ser de estas *dash cams* es la lucha contra la corrupción policial) pero que graban de manera continuada lo que sucede en el exterior de vehículo, siendo estas grabaciones propiedad privada y particular del propietario de la cámara, lo que contradice cualquier principio europeo de protección de la intimidad y la privacidad.

## **8. Conclusiones parciales**

En estas páginas hemos concluido que el fabricante de vehículos automatizados es responsable civil de los daños causados por su producto si éste es defectuoso, si existe relación causal entre el defecto concreto y el daño sufrido, y sólo frente al conductor responsable del daño y la entidad aseguradora, en su caso.

Rechazamos frontalmente tres corrientes de pensamiento populares entre los autores: la primera, la que afirma que la responsabilidad civil automovilística que hoy asume el conductor convencional debe ser

atribuida al fabricante de vehículos automatizados, ya que es el propio vehículo el que se conduce a sí mismo. Por un lado, ya hemos visto que no es exacto afirmar que el conductor de respaldo no conduce, y por otro, el título de imputación del conductor no es la culpa por su conducción, sino el riesgo que genera al poner un vehículo en circulación. Siendo esto así, no puede imputarse la responsabilidad civil automovilística al fabricante del vehículo, porque si no existe defecto, tampoco existe relación causal entre la fabricación de un producto y el daño provocado por el usuario que lo emplea.

La segunda de las corrientes es la que depura responsabilidades distinguiendo entre el fabricante del vehículo y el programador del sistema de automatización. Esta postura es incorrecta, y lleva a confusión sobre la naturaleza del vehículo automatizado. En primer lugar, porque si un vehículo convencional es un producto unitario, que resulta de la incorporación de distintos bienes muebles, mecánicos y electrónicos, la misma naturaleza de producto unitario le corresponde al vehículo automatizado. En segundo lugar, porque en caso de producto defectuoso, la persona afectada por el defecto puede reclamar directamente una indemnización al fabricante, entendiéndose por tal aquel que introdujo el producto final en el mercado. En el caso de los vehículos, automatizados o no, el perjudicado es el conductor responsable del daño, y en su caso la entidad aseguradora del vehículo, que es quien afronta en primer lugar la reparación de los daños de las víctimas del accidente. El primero está legitimado para emprender acciones por daños y perjuicios contra el fabricante, y el segundo lo está para repetir la acción de indemnización contra el fabricante por ser el tercero responsable de los daños. Que el defecto se encuentre en una pieza mecánica o en una línea de

programación resulta indiferente, pues la acción se dirige contra quien se presenta como fabricante final.

La tercera de las posturas que se rechazan es la que considera que las personas que van a bordo de un vehículo automatizado son pasajeras del mismo, de modo que el fabricante del vehículo asume el papel de conductor, ya que es su sistema de automatización el que controla el vehículo, y por tanto es responsable civil automovilístico en caso de accidente. Contraargumentamos que sólo es posible considerar pasajero de un vehículo a quien es usuario de un servicio de transporte, ya sea gratuito u oneroso, mientras que a quien acompaña al conductor de un vehículo particular se le considera ocupante: en caso de accidente los ocupantes quedan cubiertos por el SOA, mientras que a los pasajeros les asiste el seguro de pasajeros, que es inherente al título de transporte.

Los vehículos automatizados pueden resultar defectuosos por su fabricación, su diseño o por la información suministrada al usuario. El defecto de fabricación afectará a todas las unidades de vehículos producidas en serie, y su presencia será fácilmente constatable. Por su parte, el defecto de diseño puede encontrarse en el código fuente del sistema de automatización, y aunque exista desde el momento de la creación del vehículo puede no llegar a manifestarse nunca. El defecto de información atañe a la suficiencia y adecuación de la información suministrada al usuario, cuya validez vendrá determinada por el criterio del juzgador.

El defecto de programación no puede valorarse con criterios éticos o morales, ni bajo el parámetro de considerar qué hizo el sistema de automatización que no habría hecho un conductor humano de haberse encontrado en la misma situación. Como hemos apuntado en los capítulos

precedentes, el correcto funcionamiento de un vehículo automatizado se mide en función de su cumplimiento de las normas de circulación y de seguridad vial, de modo que sólo si el daño se debe a que en la toma de decisiones el vehículo se apartó de dichas normas, cabrá observar defecto.

El defecto en la información puede ser fácilmente apreciable tras analizar la información suministrada por el fabricante del vehículo. Para su valoración se toma como referencia la noción de consumidor medio, que no deja de ser una noción social y cultural, permeable al paso del tiempo. Para garantizar una mayor protección a los fabricantes de vehículos automatizados y a las entidades aseguradoras, evitando que el usuario esconda una actitud negligente tras un defecto de información, sugerimos la realización de un test de comprensión y conocimiento sobre el sistema de automatización del vehículo, previo al momento de la venta, de modo que, cualquiera que sea el resultado, el consumidor no pueda alegar en un futuro que no comprendió o no pudo conocer las especificaciones y limitaciones del sistema.

Aunque el vehículo automatizado debe estar diseñado para funcionar correctamente, los sistemas informáticos experimentan ralentizaciones, saturaciones o fallos durante su ejecución que pueden provocar un accidente. Este tipo de comportamientos anómalos no están relacionados con una mala fabricación o un mal diseño, sino que se corresponden con la naturaleza fútil del *hardware*. En estos supuestos, los daños provocados constituyen casos fortuitos, y no defecto o fuerza mayor, por lo que el conductor de respaldo o el operador no quedarían exonerados de la responsabilidad civil automovilística en caso de accidente.

Así, concluimos que es innecesario tratar de diseñar nuevos regímenes de responsabilidad para otorgar al fabricante de vehículos automatizados

más responsabilidad de la que realmente le corresponde, teniendo en cuenta que la responsabilidad civil por producto defectuoso es aplicable para los casos de daños causados por vehículos automatizados defectuosos.

No obstante lo anterior, y como veremos en el siguiente capítulo, aunque consideramos que los actuales regímenes de responsabilidad civil automovilística y de responsabilidad civil del fabricante no encuentran obstáculos en su aplicación a la conducción automatizada, sí podemos apreciar un cierto desequilibrio en la relación fabricante-de-vehículos-automatizados/conductor-de-respaldo que no existe en la relación fabricante-de-vehículos-convencionales/conductor-convencional: en la conducción automatizada el riesgo como título de imputación es válido, pero la responsabilidad no debería ser atribuida a un solo sujeto, sino que debería ser distribuida entre quien genera el riesgo y quien debe garantizar la seguridad del vehículo.



## Capítulo V

# Propuesta de un modelo de distribución de la responsabilidad

**SUMARIO.** 1. Verificando el régimen de responsabilidad civil automovilística. 2. Propuesta de un sistema de distribución de responsabilidad (SDR). 2.1. Complejidad de la tarea. 2.2. Complejidad ambiental. 2.3. Comportamiento del conductor. 3. Preguntas de control. 3.1. Control de estado del sistema. 3.2. Control del estado de los sensores. 3.3. Control del comportamiento del conductor de respaldo.\*

### 1. Verificando el régimen de responsabilidad civil automovilística

Hasta ahora, hemos orientado los esfuerzos a defender que la automatización de la conducción traerá algunas novedades al ámbito circulatorio y también al asegurativo, pero no dejará obsoletas las normas relativas al SOA ni a la responsabilidad civil automovilística.

---

\* El desarrollo del sistema de distribución de responsabilidad que se presenta en este capítulo ha sido posible gracias al programa de Ayudas a la investigación Ignacio. H de Larramendi, de la Fundación MAPFRE, concedida al doctorando en el año 2017.

No obstante, y para poder concluir que la conducción automatizada queda debidamente encuadrada en el régimen de la conducción convencional, conviene revisar, aunque sea brevemente, el resto de figuras de responsabilidad civil extracontractual previstas en los Códigos civiles español e italiano, a fin de garantizar que ninguna de ellas se adecúa al fenómeno que aquí tratamos.

Como dijimos *ut supra* (Cap. III, ap. 2), junto a la responsabilidad civil extracontractual general existen otras figuras de responsabilidad civil que requieren una actitud de supervisión o vigilancia sobre determinadas personas y bienes por parte del responsable.

Si entendiésemos que la autonomía de un sistema de automatización realmente dota al vehículo de libre albedrío, podríamos buscar una regulación de la responsabilidad civil automovilística en la responsabilidad de uno por los actos de aquellos de los que debe responder. En ese caso, la relación entre un propietario y su vehículo automatizado se parecería más a una relación de agencia que a la mera titularidad dominical que existe entre un propietario y su vehículo convencional.

Para poder justificar que existe una relación de subordinación o dependencia entre el propietario y el vehículo automatizado habría que reconocer a este último un cierto grado de autonomía biológica, como la reservada para las personas o animales, por lo que habría que otorgarle una personalidad jurídica. Así, traemos a colación la idea de la personalidad electrónica que propone la Res. 2015/2103, mediante la cual

llegaría ser posible la atribución de un grado de responsabilidad al vehículo automatizado, independiente de la de su propietario.

El Parlamento Europeo acompaña la idea de la personalidad electrónica con la propuesta de recuperar la institución romana del *peculium*,<sup>183</sup> de modo que la persona agravada tenga asegurada, hasta el límite del peculio del robot, una indemnización por los daños sufridos.

A través de esta propuesta se establece la presunción de que el robot puede gozar de cierta dependencia. Una dependencia que viene determinada por la existencia de un *pater*, que sería el propietario. El

---

<sup>183</sup> Cuál deba ser el límite del peculio, su compatibilidad con un seguro obligatorio o quién debe constituirlo es una cuestión que el Parlamento Europeo deja abierta, pero podemos formular dos hipótesis al respecto que podrían satisfacer a muchos: para quienes tenemos una visión instrumental del robot, la obligación de aportar las cantidades que limiten su propia responsabilidad recaería sobre quien se vale del robot - como hacía un *pater familias* con quien se encontraba bajo su *potestas*-, y para quienes adoptan una visión más expandida del concepto de agencia, sería el propio robot quien crearía ese fondo económico mediante la remuneración de su trabajo. La posibilidad de crear un peculio electrónico había sido barajada con anterioridad a la Res. 2015/2103 por autores como (CHOPRA-WHITE, 2011, 149) y (PAGALLO, 2013, 103). Este último recurre al *peculium* para los supuestos en que el agente autónomo interactúa con terceras partes en un mercado económico, como sería el caso de los *robotraders* (*bots* o programas informáticos sin cuerpo físico que realizan inversiones en bolsa y obligan contractualmente frente a terceros a quienes los usan). Para el supuesto de la conducción de vehículos contempla la posibilidad de que el peculio electrónico se emplee en supuestos como el del robotaxi, en que un vehículo automatizado prestaría un servicio de taxi sin conductor y por el que un cliente paga, de manera que el coche obtiene una serie de ingresos por todas sus carreras y ellas conformarían el peculio con el que responder.

propietario se erige entonces como responsable de otro, en este caso, del robot.

En el ordenamiento español, la responsabilidad por hechos ajenos se recoge en el art. 1903 Cc, que ampliando el ámbito de aplicación del art. 1902 indica que «*la obligación (de reparar el daño causado a otro, interviniendo culpa o negligencia) es exigible no sólo por los actos u omisiones propios, sino por los de aquellas personas de quienes se debe responder*», y a continuación enuncia que: los padres responden de los daños causados por los hijos que se encuentren bajo su guarda, los tutores de los perjuicios causados por quienes se encuentran bajo su tutela, los dueños o directores de un establecimiento o empresa por los perjuicios causados por sus dependientes, los titulares de un Centro docente de enseñanza no superior por los daños que causen los alumnos menores de edad durante el tiempo que se hallen bajo su control y vigilancia.<sup>184</sup>

---

<sup>184</sup> La naturaleza de la responsabilidad aquí referida ha sido discutida y contrariada tanto en sede jurisprudencial como académica. Así, se ha defendido: que la responsabilidad por hecho ajeno está fundada en la culpa *in eligendo* o *in vigilando* (ZELAYA ETCHEGARAY, 1995, 149); que en realidad es una responsabilidad por culpa por actos propios, aunque vinculados de una manera especial a los del agente material del daños y con inversión de carga de la prueba (GÓMEZ CALLE, 2016, 1374); y que definitivamente se trata de una responsabilidad objetiva o por riesgo, pero con clara preferencia por la culpa *in eligendo/in vigilando* (CAVANILLAS MUGICA, 1987, 85). La idea de que se trata de una responsabilidad por culpa se sujeta por el modo en que comienza el art. 1903 Cc, que es haciendo referencia a la responsabilidad del art. 1902 Cc, el cual contempla sólo la responsabilidad por culpa o negligencia de las acciones u omisiones propias. Es razonable que exista tanta disparidad de opiniones, pues como apuntaba (CAVANILLAS MUGICA, 1987, 88), el desbarajuste de nuestro artículo no es extraño si se considera que, aunque con matices de responsabilidad vicaria, el legislador español se inspira en el art. 1384 del Código

La columna vertebral de esta responsabilidad es la misma en todos los casos: se requiere una específica relación de subordinación o dependencia. Esta responsabilidad por de quienes se debe responder, basada en la culpa o la negligencia, es en todo caso una responsabilidad por culpa presunta, pues el art. 1903.VI Cc prevé la posibilidad de exonerar al responsable si prueba su diligencia.<sup>185</sup>

De todos los supuestos, el que guarda mayor simetría con la relación propietario-vehículo automatizado es el de la responsabilidad del empresario por los hechos de sus auxiliares. Con base en nuestro Código Civil, esta responsabilidad requiere de una relación de subordinación entre lo que parece ser un empresario o principal y un trabajador, lo que lleva a pensar que necesariamente debe existir una relación contractual. Pero en realidad se mencionan expresamente las palabras ‘dueño o director’, ‘establecimiento o empresa’ y ‘dependientes’, por lo que, como ha señalado (MARTIN-CASALS, 2005, 282), es suficiente con que la relación sea de subordinación, sin que sea *conditio sine qua non* que exista un contrato o una remuneración.

---

napoleónico, que contenía «una encrucijada de influencias: las históricas de Pothier y Domat, una idea de garantía, latente debido a su excesiva modernidad, una idea de representación, una idea de culpa en la vigilancia y elección e, incluso, una idea de distribución de riesgos sobre la base del *ius commoda e ius incommoda*».

<sup>185</sup> Parecería que no hay razones para fundar en motivos diferentes a la culpa o negligencia la responsabilidad de los sujetos indicados si no fuera porque se observa que la *ratio* de los supuestos enunciados requieren en todos, bien una diligencia *in eligendo* -el empresario por sus agentes- bien una diligencia *in vigilando* -los padres, tutores y profesorado por los hijos, tutelados y alumnos-.

Esto ha permitido que la relación de subordinación se extienda a otros ámbitos diferentes del laboral, como las relaciones que pueden existir en un momento dado entre parientes, amigos o vecinos que se prestan servicios ocasionales no remunerados por mera afinidad.<sup>186</sup> En el caso de los vehículos, resulta habitual que los padres (propietarios del vehículo)

---

<sup>186</sup> (MARTIN-CASALS, 2005) observa una superación más efectiva en los ordenamientos del *civil law* frente a los del *common law*, debido probablemente al hecho de que las primeras suelen emplear términos más flexibles, como director y dependiente o asistente, o dueño y colaborador, mientras que en los segundos, los términos están más vinculados al ámbito laboral, como empleador (*Master, employer*) y empleado (*Servant, employee*). (GILIKER, 2010, 101) señala que, para superar la dificultad de origen en los ordenamientos más restringidos, se aplican por analogía las reglas de la representación (*agency*), que imponen una responsabilidad vicaria al representado por los hechos del representante (*agent*), estrategia que parece funcionar sin mayores dificultades en los casos de relaciones gratuitas, según (SOLÉ FELIU, 2012, 54). Se explica así que en los trabajos de órbita inglesa y norteamericana sobre responsabilidad y robótica se recurra con frecuencia a la institución de la responsabilidad vicaria y a la relación de agencia de un modo intercambiable, a pesar de que la responsabilidad vicaria lo es por hecho ajeno –la responsabilidad del principal no depende de su propia conducta, porque es objetiva, sino de la actuación culposa del auxiliar– mientras que en la agencia la responsabilidad del principal es primaria –asume como propia la actuación del agente, y responde de ella como hecho propio–. Apoyando la aplicación analógica del art. 1903 Cc, pero con un razonamiento diferente, (ZELAYA ETCHEGARAY, 1995, 373) recuerda que la responsabilidad del 1903.IV Cc nació para fines de relaciones industriales, no para relaciones privadas, sin embargo, «esta aplicación de las normas de responsabilidad por el hecho o culpa del dependiente al supuesto en estudio, constituye una clara infracción al espíritu y a la finalidad de la institución contenida en la normativa citada (responsabilidad del empresario por los daños causados por su dependiente), pero es evidente que ha sido una necesidad inevitable –de clara justicia material– frente a la carencia o defecto de la normativa legal respectiva». Por su parte (GÓMEZ CALLE, 2016) sostiene que el precepto, al igual que el art. 1902 Cc, establece una responsabilidad por propia culpa, y no existen trabas para su aplicación a otros supuestos que, sin estar expresamente previstos en el Código, guarden identidad.

cedan temporalmente el uso del mismo a sus hijos (conductores del vehículo) de manera gratuita. También cabe la posibilidad de que el vehículo se preste entre otros familiares (cónyuges, hermanos, primos) o personas de diversos entornos, como amigos o compañeros de trabajo.<sup>187</sup>

El Cc.Ita. cubre los presupuestos de responsabilidad indirecta en al menos tres artículos diferentes (art. 2047 Cc.Ita., daño ocasionado por persona incapacitada; art. 2048 Cc.Ita., responsabilidad de los progenitores, tutores, *precettori* y *maestri d'arte*; art. 2049 Cc.Ita., responsabilidad de los *padroni* y los *committenti*) y parcialmente en un cuarto artículo (art. 2054 Cc.Ita., responsabilidad del propietario de un vehículo por los daños causados por el conductor, bajo determinadas circunstancias).

Al igual que hemos hecho con el Código Civil español, tomaremos como referencia el supuesto del art. 2049 Cc.Ita., sobre la responsabilidad *dei padroni e dei committenti* por los actos ilícitos *dei domestici e dei commessi* - una terminología desfasada, heredada directamente del Código Civil

---

<sup>187</sup> Jurisprudencialmente, la responsabilidad por cesión gratuita de vehículo a motor, cuando no existe subordinación ni dependencia, se ha fundamentado en el art. 1903 Cc a través de una «*sedicente dependencia*» (YZQUIERDO TOLSADA, 1997, 345), creada por los Tribunales, con el objeto de evitar que la insolvencia del conductor no propietario pudiera privar a la víctima de la reparación de los daños. La razón de la aplicación del art. 1903 a estos supuestos no está clara, pero podría deberse al hecho de que la L. SOA 1962 señalaba al conductor como civilmente responsable de los daños provocados con la circulación, sin que se hiciese referencia al propietario más que para señalarle la obligación de contratar un seguro (ZELAYA ETCHEGARAY, 1995), y ello, sumado al aumento de la circulación rodada y de los accidentes, así como la habitualidad de la cesión de los vehículos, terminaron forzando una extensión de la responsabilidad del titular por el dependiente al propietario por el conductor.

napoleónico de 1804, cuyo art. 1384 responsabilizaba a los maestros y directores (*les maîtres et les commettans*) de los daños causados por aquel personal de servicio que empleaban («*du dommage causé par leurs domestiques et préposés dans les fonctions auxquelles ils les ont employés*»)-.

La jurisprudencia ha señalado que la relación del art. 2049 Cc.Ita. cabe entenderla hoy como una relación de preposición (*rapporto di preposizione*) desde el punto de vista de quien es el superior del subordinado. Así, no es necesario que exista una relación laboral estable entre el principal y el subordinado, pudiendo ser esta ocasional (Cass. Civ. 21685/2005):

*«Questa responsabilità applicata ai rapporti d'impresa sta a significare che l'imprenditore, il quale sopporta il rischio della sua impresa, è responsabile dei danni che vengono cagionati a terzi da soggetti inseriti nell'organizzazione aziendale. Più precisamente, per la sussistenza della responsabilità dell'imprenditore ai sensi dell'art.2049 c.c. non è necessario che le persone che si sono rese responsabili dell'illecito siano legate all'imprenditore da uno stabile rapporto di lavoro subordinato, ma è sufficiente che le stesse siano inserite, anche se temporaneamente o occasionalmente, nell'organizzazione dell'imprenditore»,*

En todo caso, sí que exige que el subordinado se encuentre integrado mínimamente en la actividad laboral de la empresa (Cass. Civ. 6325/2010).<sup>188</sup>

---

<sup>188</sup> Se produce, sin duda, una división entre la responsabilidad del empresario y la responsabilidad del dependiente: para que nazca la responsabilidad vicaria del auxiliar

La clave para aplicar el régimen de responsabilidad del principal por hechos de los auxiliares es, por tanto, que exista una vinculación entre el principal y el auxiliar, estando éste sometido a las directrices de aquel, y en cuya virtud desarrolle una actividad en beneficio del principal (SOLÉ FELIU, 2011, 61).<sup>189</sup> Todas estas circunstancias pueden identificarse en la relación existente entre un vehículo automatizado y quien se sirve de él: el propietario (principal) y el vehículo (auxiliar), se relacionan de tal modo que el segundo está para cumplir las órdenes e instrucciones del primero, y de este modo, desarrollar una actividad de la que se beneficia el principal. En el marco del art. 1903.IV Cc no parece que existan obstáculos para esta figura, de manera que la responsabilidad surgida tanto de los

---

es necesario que se viole el estándar de conducta exigible (es necesaria la culpa), mientras que el empresario responde objetivamente por el simple hecho de valerse del auxiliar, pues exista culpa o no del empresario, es suficiente con la conducta antijurídica de quien está a su cargo. Algunos autores italianos encuentran en la responsabilidad del *padrone* y del *committente* una responsabilidad indirecta (TRAPUZZANO, 2017, 527), es decir, una responsabilidad objetiva por los actos de otro, para los que no existe prueba liberatoria, mientras que otros ven en ella una simple responsabilidad directa por los actos de otro (BIANCA, 1997, 730). Discusiones a parte, la jurisprudencia italiana entiende superado el hecho de que la responsabilidad del principal (*'preponente'*) es puramente objetiva, y se prescinde de cualquier elemento de culpa (Cass. 6325/2010): el empresario obtiene un beneficio por el empleado, que se concibe como un activo más de la empresa, y por tanto debe asumir el riesgo (Cass. 8381/2001, Cass. 3536/2000), de manera que queda fuera de este margen la *culpa in vigilando o in eligendo*.

<sup>189</sup> Una doctrina que también queda reflejada en el art. 6:102 PETL («Responsabilidad por auxiliares. (1) Una persona responde por el daño causado por sus auxiliares en el ejercicio de sus funciones siempre que éstos hayan violado el estándar de conducta exigible (...)») que como apunta (MORETAU, 2008, 161) tiene alcance más allá de la relación empleado-empendedor, pudiendo encarnar al auxiliar toda persona que en el ámbito doméstico actúa bajo un cierto grado de subordinación respecto de quien le manda.

daños que produzcan determinadas acciones del agente como los perjuicios que se deriven de los negocios jurídicos celebrados con terceros quedaría subsumida en la figura de la responsabilidad del principal por los actos del auxiliar.

Sobre cuál debe ser la naturaleza de esta responsabilidad, si objetiva o por culpa, nos resulta complicado asumir que el operador de un robot sea responsable por una culpa *in educando*, *in vigilando* o *in eligendo*, así que será por riesgo.

Respecto de la primera, se pueden localizar varios intentos de imponer al propietario del robot una función educativa del mismo. La que ha obtenido mayor relevancia, por haber sido aprobada por el Parlamento Europeo en la Res. 2015/2103, es la de quien propone un reparto de la responsabilidad con base en un proceso de "educación del robot": según esta teoría, en un primer momento, la responsabilidad de los daños producidos por el comportamiento del robot corresponderían al fabricante, ya que la máquina sólo actuaría con el poco conocimiento que contuviera de serie, pero a medida que pasase el tiempo el propietario se convertiría en el profesor del robot, quien le enseñaría nuevas pautas y maneras de actuar, de modo que la responsabilidad del usuario iría aumentando progresivamente mientras disminuye la del fabricante. Este planteamiento sugiere la existencia una inteligencia artificial tan desarrollada que es capaz de aprender mediante observación, órdenes y reproches verbales, como lo hace una persona, algo que es inconcebible en el ámbito de la conducción automatizada, pues lo ideal es que el sistema de automatización ya sepa circular en condiciones de seguridad sin que el conductor de respaldo tenga que instruirle en nada.

En cuanto a una responsabilidad por culpa en la elección del robot, ¿cómo habría podido nadie elegir mejor una unidad que otra, de todas las que están en el mercado?

Por último, respecto de la vigilancia: el agente autónomo está diseñado precisamente para actuar sin intervención humana, y en función del ámbito, incluso sin vigilancia. Estando todavía la legislación europea sin elaborar, quizás es el momento de comenzar a manejar las limitaciones desde el diseño. *Lege ferenda*, cualquier agente autónomo debería contar con diseño *human-into-the-loop*, de modo que el operador humano realice una actividad continua de supervisión del agente.

Esto es lo más parecido que nos encontramos al régimen de responsabilidad civil automovilística para vehículos automatizados que venimos defendiendo: el conductor respaldo permanece vinculado a la tarea principal por medio de la supervisión de la conducción. Aceptar esta posibilidad supondría abandonar el terreno de la responsabilidad por riesgo para pasar al terreno de la responsabilidad por culpa, frustrando innecesariamente el verdadero sentido del SOA, que como afirmaba la L.SOA 1962 en su Exposición de motivos, por medio del seguro «*el resarcimiento inmediato de los daños y perjuicios sufridos por la víctima se busca a ultranza*».

Como vemos, si quisiera diseñarse algún tipo de responsabilidad propia para el vehículo automatizado por la vía comentada, el esfuerzo por no desbarajustar los cimientos de la responsabilidad subordinada es considerable.

En todo caso, este régimen sería incompatible con la responsabilidad civil automovilística convencional, pues la responsabilidad del propietario no conductor nace cuando se verifica el daño cometido por el conductor, cuya responsabilidad no nace de la culpa ni de la negligencia, sino del riesgo creado. (LOHMANN, 2016) se plantea si la utilización del modo autónomo del vehículo es parte de ese riesgo que justifica la objetivación de la responsabilidad. Afirma que en algunas jurisdicciones la responsabilidad del conductor no propietario está basada en la culpa, y en ellas, sería contradictorio asumir la negligencia del conductor si un accidente tiene lugar durante la fase autónoma de la conducción. En nuestra opinión, sólo sería contradictorio mantener esta postura si no se considera la activación del modo autónomo como parte la tarea de la conducción, y sobre todo sería contradictorio si no se espera del conductor de respaldo una actuación diligente, como es la de estar disponible en cualquier momento para tomar el control cuando el sistema del vehículo así lo requiera. También se requeriría dotar al vehículo de algún tipo de reconocimiento especial, ya sea la personalidad electrónica u otra ficción similar. Como se dijo en el Cap. I, consideramos que al agente autónomo le faltan todos los elementos necesarios para ostentar una condición que genera efectos jurídicos en terceros, pues carece de autonomía (en el sentido jurídico), de libertad en las decisiones y de juicios morales, y como apunta el (EXPERT GROUP ON LIABILITY AND NEW TECHNOLOGIES, 2019), los daños causados por agentes autónomos suelen ser reconducibles a los riesgos creados por las personas físicas, por lo que no existe necesidad de crear un nuevo *status* para estas tecnologías.

Una segunda posibilidad sería la de buscar una equivalencia con la responsabilidad prevista para los daños causados por elementos no humanos. Los arts. 1905 a 1909 Cc y 2051 a 2052 Cc.Ita. recogen una serie

de reglas de responsabilidad casuística, diseñadas para hipótesis muy concretas. Se hacen referencia a animales, edificios, máquinas y árboles, aunque sin establecerse cuál es el parámetro observable para la diligencia. Se trata de un *numeros clausus* en los que la nota distintiva es la obligación de guarda o custodia de determinadas personas respecto de determinados bienes que de forma histórica se han demostrado generadores de peligro.

Los artículos 1905 a 1910 Cc especifican una serie de bienes y objetos (animales, máquinas, árboles, edificios) que imponen sobre quien se vale de ellos la responsabilidad civil por los daños ocasionados con los mismos. Como señaló (DE ANGEL YAGÜEZ, 1978, 80), en todos estos supuestos se observa el mismo rasgo: «*la cosa que produce materialmente el daño se halla, por así decirlo, como desprendida o independizada de la actuación positiva del hombre*», es decir, que el daño se produce cuando el responsable no gobierna la actividad de la cosa. Pero más allá de este régimen especial, los bienes siguen teniendo la consideración de meros instrumentos en manos de alguien.

En estas palabras podrían tener encaje los bienes automatizados, y ello lleva a que haya autores (a los que veremos a continuación) que consideren acertado tratar de equiparar la relación de un propietario con un agente autónomo a la responsabilidad por hecho ajeno que se reserva para los poseedores de animales, pues tanto el robot como el animal conformarían una categoría de entidades no-humanas, ambos con autonomía ambulatoria y con un grado de imprevisibilidad en su comportamiento.

Los animales carecen de personalidad jurídica, pero sí tienen reconocida subjetividad jurídica. A pesar de que en las últimas décadas las sociedades modernas han desarrollado una concepción biocéntrica,<sup>190</sup> considerando a los animales sujetos de derechos o de intereses legítimos, en determinados ámbitos jurídicos está resultando un esfuerzo de límites difusos, pues como apunta (MAZZONI, 2012, 281), en las legislaciones continentales sigue vigente la distinción romanista entre *res* y *personae*.<sup>191</sup>

---

<sup>190</sup> Se apunta en (PÉREZ MONGUIÓ, RUIZ RODRÍGUEZ y SÁNCHEZ GONZÁLEZ, 2008) como la trascendencia económica que revestía el sector primario a finales del siglo XIX, y la importancia que los animales tenían para él, llevó a que se les incluyeran en diferentes disposiciones en el Cc en relación con la accesión, calificándolos de frutos naturales (art. 355 Cc), relacionándolos con la posesión (art. 465 Cc), el usufructo (art. 499 Cc), la servidumbre de paso (art. 570 Cc), la ocupación (art. 610 Cc), el saneamiento en la venta de animales (art. 1491 a 1499 Cc) y finalmente con la responsabilidad por daños (art. 1905 y 1906 Cc).

<sup>191</sup> En 2015, se incluyó en el Cc.Fra. el art. 515-14, por el que se reconoce a los animales la categoría de seres vivos dotados de sensibilidad, si bien matiza que quedan sujetos al régimen de bienes («*sous réserve des lois qui les protègent, les animaux sont soumis au régime des biens*»), por lo que la categorización no es radical. En España, en diciembre de 2017 comenzó el tiempo de descuento para quien quisiera suscribirse a las palabras de (MUÑOZ MACHADO, 1999, 47): «*para los Códigos Civiles, fuera del mundo de las personas, naturales o ficticias, sólo existen las cosas. Y si los animales no son personas, aunque sean ficticias, sólo pueden ser, en la vida jurídica cosas*». Tal y como recoge el Diario de sesiones del Congreso de los Diputados, Pleno y Diputación Permanente, núm. 98, de la XII Legislatura, celebrada el día 13 de diciembre de 2017, el Congreso de los Diputados aprobó por unanimidad la toma en consideración de la proposición de Ley del grupo parlamentario popular de modificación del Código Civil, la Ley Hipotecaria y la Ley de Enjuiciamiento Civil, sobre el régimen jurídico de los animales, por la cual pasarían de ser considerados cosas a ser considerados «*seres vivos dotados de sensibilidad*». Se pondría así punto y final a la paradójica situación legislativa española en que, en palabras de

Los derechos de los animales se basan en la idea de que el animal, en tanto que ser vivo, merece una protección especial.<sup>192</sup> Pero el robot no puede sentir dolor, ni es susceptible al castigo. Tampoco tiene noción ni interés sobre su propia existencia ni subsistencia (un animal busca alimento porque tiene instinto de supervivencia, que sin ambages filosóficas, es la expresión misma de estar vivo, mientras que un robot acude a una base de carga porque así se le ha programado, ya que sin esa información ni siquiera tiene conocimiento de que requiere energía para funcionar). En este punto, un robot se asimilaría más a un patrimonio artístico sobre el que hay interés en proteger que a un ser que puede ser sujeto de derechos.

Para la equiparación animal-robot se recurre a la imprevisibilidad de sus comportamientos: uno se mueve impulsado por su instinto, el otro, por complejas operaciones de computación, pero en cualquier caso, ambas se forman en un fuero interno incontrolado. Es por eso que a los animales se les reconoce una dimensión de agencia en cuanto autonomía, pero no en

---

(PÉREZ MONGUIÓ, 2008, 24), «los animales reciben una protección parcial y sectorial en cuanto el Derecho tiende a reprimir aquellos comportamientos que les ocasionen sufrimientos innecesarios, pero ello no les convierte en titulares de derechos subjetivos»: mientras que el Código Penal distinguía entre los daños a los animales y los daños a las cosas desde 2003, remarcando así su naturaleza sintiente y natural, el Código Civil seguía dándoles la consideración de bienes muebles. A día de 15 de mayo de 2020, la modificación sigue sin implementarse.

<sup>192</sup> Como apunta (GARCÍA SÁEZ, 2012), a los animales cabe reconocerles derechos en tanto que seres sintientes. La capacidad para sentir dolor, por simple que sea su neurología, los convierte en sujetos merecedores de protección. No es un obstáculo al hecho de que el animal no pueda efectuar por sí mismo la defensa de sus derechos, pues el acento se debe poner en que sean derechos que otro sujeto capaz pueda defender. Se trataría, en todo caso, del reconocimiento de unos derechos adecuados a la naturaleza del animal, sin que sea necesario equipararlos a los derechos que se reconocen a los seres humanos.

cuanto agencia moral, porque carecen de una reflexión moral sobre sus actos, de un imperativo categórico o de un cálculo utilitarista de los mismos (GUNKEL, 2012, 21).

Superado que un robot no puede tener los derechos que se presumen de un animal, cabe abordar ahora por qué el régimen de responsabilidad del propietario de un animal no se reputa válido para el propietario de un robot.

En el ordenamiento español, la responsabilidad del propietario de un animal por los daños causados por éste «*constituye uno de los escasos supuestos claros de responsabilidad objetiva admitidos en nuestro Ordenamiento Jurídico (...) al proceder del comportamiento agresivo del animal que se traduce en la causación de efectivos daños, exigiendo el precepto sólo causalidad material*» (STS 1384/2007). En efecto, el art. 1905 Cc indica que «*El poseedor de un animal, o el que se sirva de él, es responsable de los perjuicios que causare, aunque se le escape o extravíe. Sólo cesará esta responsabilidad en el caso de que el daño proviniera de fuerza mayor o de culpa del que le hubiese sufrido*». Se trata por tanto de una responsabilidad que no es neta ni absoluta, en cuanto que se prevén causas de exoneración (fuerza mayor y culpa de la víctima), y como apunta (PEREZ MONGUIÓ, 2008, 77), encuentra su fundamento del riesgo en la sola tenencia del animal, sin que pueda observarse responsabilidad *in vigilando* e independiente de la diligencia empleada para evitar el daño. El Cc distingue entre animales fieros, domésticos o mansos cuando se refiere a la posesión de los mismo (art. 465 Cc), pero en el art. 1905 Cc, sobre la responsabilidad del poseedor de los animales, no

hay referencia a tal distinción, por lo que todos los animales, cualquiera que sea su naturaleza, se reportan responsabilidad de quien los posee.<sup>193</sup>

En unos términos muy similares se expresan el art. 2052 Cc.Ita. («*Il proprietario di un animale o chi se ne serve per il tempo in cui lo ha in uso, è responsabile dei danni cagionati dall'animale, sia che fosse sotto la sua custodia, sia che fosse smarrito o fuggito, salvo che provi il caso fortuito*»), que responsabiliza al propietario del animal (o quién se sirva del él) por los daños que éste cause. Se trata de una responsabilidad objetiva, ya que no refiere ni la diligencia del propietario ni la ausencia de culpa del mismo (NEGRO, 2013, 365), y de la que sólo es posible desprenderse mediante la prueba de haber concurrido caso fortuito.

Constituye caso fortuito todo evento que es impredecible e inevitable, y que es suficiente para interrumpir el nexo causal entre el control del propietario sobre el animal y el hecho dañoso provocado por éste. En este concepto tienen cabida también los actos de tercero, la culpa de la víctima, y los actos ajenos al propietario que constituyan causa autónoma del daño (Cass. Civ. 6454/2007):

*«La responsabilità del proprietario dell'animale, prevista dall'art. 2052 c.c., è presunta, fondata non sulla colpa, ma sul rapporto di*

---

<sup>193</sup> Dentro de la categoría de los animales domésticos del art. 465 Cc, el desarrollo natural de la sociedad ha creado la categoría de “animales de compañía”. Si bien en el lenguaje coloquial animal doméstico y animal de compañía suelen considerarse como sinónimos, el animal doméstico es el que vive dependiente del hombre y no es susceptible de apropiación, mientras que el animal de compañía es aquel que comparte los espacios y las vivencias del hombre (GIL MEMBRADO, 2014, 15).

*fatto con l'animale. Ne consegue che per i danni cagionati dall'animale al terzo il proprietario risponde in ogni caso e in toto, a meno che non dia la prova del caso fortuito, ossia dell'intervento di un fattore esterno idoneo a interrompere il nesso di casualità tra il comportamento dell'animale e l'evento lesivo, comprensivo anche del fatto del terzo o del fatto colposo del danneggiato che abbia avuto efficacia causale esclusiva nella produzione del danno. Ne consegue altresì che se la prova liberatoria richiesta dalla norma non viene fornita (...) non rimane al giudice che condannare il proprietario dell'animale al risarcimento dei danni per l'intero, e non in parte, secondo una graduazione di colpe tra el medesimo e el danneggiato».*

Nada dice el art. 2052 Cc.Ita. sobre la naturaleza del animal, y entiende la doctrina que, ante esta falta de límites, quedan referidos todo tipo de animales (NEGRO, 2013, 348 «vertebrati ed invertebrati, pericolosi o meno, feroci o mansuefatti, compresi quelli chiusi in uno zoo, in un parco, in altri local, in gabbie o uccelliere»),<sup>194</sup> siempre que sean domésticos, como matizó la (Cort.

---

<sup>194</sup> A diferencia los ordenamientos español e italiano, donde la responsabilidad por los animales no se hace depender de otros elementos, en países como Reino Unido la legislación (Animal Act, 1971) diferencia entre especies peligrosas y no peligrosas. Para las primeras se fija una responsabilidad objetiva, mientras que para las segundas existirá responsabilidad basada en la negligencia cuando se den tres requisitos acumulativamente: el primero, si era previsible que el animal causase un daño, si el daño causado era el esperable que podía producir el animal, o en caso de que no lo fuera, al menos que fuese esperable que el daño que podía causar fuese grave. El segundo, si el daño se ha producido debido a características propias del animal que no comparte con otros de su especie (como puede ser un temperamento especialmente agresivo) o son características conocidas que afloran bajo determinadas circunstancias (como acercarse al plato de un perro mientras está comiendo). Y por último, que estas circunstancias fueran

Cost., 4/2001) al diferenciar los regímenes de responsabilidad entre animales salvajes, que son *res nullius* y por tanto, patrimonio indisponible del Estado:

*«la disposizine in parola (se refiere al art. 2052 Cc.Ita.) è applicabile solo in presenza di danni provocati da animali domestici, mentre per quelli cagionati da animali selvatici si applica invece l'art. 2043 c.c. (...) considerato lo stato di naturale*

---

conocidas por el poseedor o por persona a cargo del animal por mandato de éste. La responsabilidad en Estados Unidos es objetiva en el caso de animales salvajes, mientras que la responsabilidad por animal doméstico se basa en la negligencia: en (KEILLEY et al. 2010), que aunque prometen una perspectiva internacional ofrecen una reflexión basada en el ordenamiento norteamericano, se promueve una responsabilidad del propietario del robot por los daños causados por éste basada en la negligencia, como lo sería cualquier propietario por su animal doméstico. Apuntan también la idea de clasificar los robots en función de su capacidad para hacer daño, de manera que existirían robots que deberían ser prohibidos (robots militares armados), robots que deberían ser objeto de restricciones (robots de seguridad dotados de munición no letal) y robots seguros (robots de compañía o juguetes robóticos). Por su parte, aunque la obra de (MCFARLAND, 2008) no aborda la comparativa desde una óptica jurídica, sí presenta una teoría conductista del comportamiento animal y robótico, basado en la autoconsciencia. Sin ser concluyente, el autor deja entrever que el comportamiento animal es la representación externa de los valores internos del animal, quienes no parecen necesitar de conocimientos explícitos para actuar, y de un modo similar lo es el comportamiento del robot, en el sentido que apuntaba (TURING, 1937, 241): «*The behavior of the computer at any moment is determined by the symbols which he is observing, and his 'state of mind' at that moment*». Se sugiere que a un robot se le deben enseñar los valores de lo correcto y lo incorrecto, cómo se hace con una mascota. En una línea parecida, (PAGALLO, 2013, 124) se muestra partidario de la analogía entre la responsabilidad por hecho de los animales o de los hijos y los nuevos escenarios de responsabilidad por negligencia basada en la conducta del robot, o al menos, para aquellos robots a los que se les pueda considerar nuevos agentes en el ordenamiento civil.

*libertà che caratterizza la fauna selvatica e il differente interesse che disingue i soggetti proprietari degli animali di cui si tratta».*

En general, es por tanto una responsabilidad objetiva, fundamentada simultáneamente sobre la capacidad del propietario de gestionar, vigilar y controlar al animal. En palabras de (GALGANO, 2015, 221), en el hecho de que el propietario o tenedor del animal sea responsable por el mero hecho de serlo reside una clara función de prevención: al exponer una responsabilidad por daño provocado por el animal, se induce al responsable a una labor de máxima vigilancia.

En los Códigos civiles español e italiano sobre la liberación de la responsabilidad por los daños causados por animales coinciden al menos, en la exigencia de que concurra un elemento extraño y suficientemente poderoso para entender destruido el nexo de causalidad que existe entre la tenencia o uso del animal y el daño provocado por éste (fuerza mayor en España, caso fortuito, en Italia, que cabe apreciarlo, exclusivamente, cuando éste es impredecible, inevitable o absolutamente excepcional (GIOVAGNOLI, 2018, 2642)), haciendo entender que la ausencia de culpa del propietario o usuario no tienen eficacia liberatoria, (Cass. Civ. 10402/2016) ni siquiera en los supuestos en los que la conducta dañosa del animal es debida a un impulso, que aunque inesperado, es siempre natural. La carga de la prueba de la existencia de una causa de fuerza mayor o caso fortuito recae, además, sobre el propietario del animal.

Si se planteara una regulación europea armonizadora sobre las responsabilidades de los daños causados con robots, tomando la responsabilidad de los animales como base, se generaría una tensión

innecesaria entre los Estados del *civil law* -que refieren una responsabilidad objetiva sin que sea relevante el tipo de animal de que se trate- y los Estados del *common law* -que utilizan la naturaleza del animal para distinguir entre la responsabilidad objetiva y la negligencia (WERRO-VALENTINE, 2004, 428)-, y coincidimos con (BERGEL SAINZ DE BARANDA, 2013) en que una regla general como la de nuestro art. 1905 Cc ofrece mayor seguridad jurídica y facilita su gestión.

Un sistema para agentes autónomos basado en la responsabilidad vicaria de los custodios de los animales y el conocimiento de su peligrosidad nos obliga a preguntarnos qué circunstancias son las que hacen peligroso a un agente autónomo. Habría que realizar una clasificación analógica de los tipos de agentes que fueran “salvajes”, “domesticables” y “domesticados” conforme a su capacidad para producir un daño, ya fuese físico, material o económico. A continuación, dentro de cada una de estas categorías, determinar cuáles son sus potenciales *errors*, los cuales el propietario debiera conocer o tuviera elementos de juicio suficientes para haber conocido, haciendo un hueco a los males propios de los programas informáticos (*malware*). Sería necesario, por tanto, que el custodio tuviera un conocimiento extenso de la propensa peligrosidad del agente autónomo, y sería exigible un control sobre el mismo.

Autores como (KEILLY, 2010) parecen alentar un tipo de responsabilidad que utiliza como factor determinante el buen funcionamiento del robot durante un periodo de tiempo prolongado, lo cual no tiene la misma base que la responsabilidad que nace de los animales domesticados, que generan responsabilidad porque es al propietario al que se le reconoce el deber de domesticar a su animal para que conviva en sociedad con las

personas. Pero si el comportamiento del robot no puede considerarse especialmente impredecible porque se comporta siguiendo su programación, no existe implicación por parte del propietario en su comportamiento.

Consideramos que la analogía entre máquinas automatizadas y animales se hace de un modo natural, especialmente cuando se piensa en robots que acompañan a una persona a lo largo del día, y de ahí que se hable (malentendiendo) de aprendizaje, enseñanza y comportamiento, pero en el caso del vehículo automatizado la tarea de la conducción viene delimitada por las normas de circulación, y no hay lugar para la improvisación ni para el amaestramiento, y por todas estas razones la cuestión debe ser rechazada.

Por último, podría abogarse por fijar la responsabilidad del propietario de productos automatizados al simple hecho de la propiedad.<sup>195</sup>

---

<sup>195</sup> Respecto de la doctrina francesa de la responsabilidad por los hechos de las cosas (*pour le fait des choses*), decía (DIEZ-PICAZO, 2011, 388) que la expresión de los hechos de las cosas podía tener sentido desde un punto de vista gráfico, pero resulta inexacta en su aplicación, ya que presupone que las cosas pueden realizar determinadas acciones y que dicha actuación cae fuera de la esfera de control del responsable. Cuánto más parece que ahora podría dársele un nuevo sentido a esta expresión, pero en el caso concreto de la responsabilidad civil automovilística, hoy tendría poco sentido buscar en *le fait des choses* un acomodo a los vehículos automatizados, sobre todo si tenemos en cuenta que Francia abandonó la doctrina de la responsabilidad por los hechos de las cosas a favor de una ley especial que se encargase de los accidentes de automóvil. Como señalan (VINEY y JOURDAIN, 2006, 1231), de entre “los hechos del hombre” y “los hechos autónomos de las cosas”, se sustrajo un régimen de responsabilidad objetiva por “las cosas dirigidas por la mano del hombre”.

En el caso de la conducción de vehículos, la responsabilidad por la mera posesión de la cosa se divide en dos regímenes especiales: el que posee el vehículo en el momento del siniestro (en España, el conductor -art. 1 T.R- y en Italia, además del conductor, propietario, el conductor, el usufructuario o el adquirente del mismo con pacto de reserva de dominio en virtud del art. 2054 Cc.Ita.) y el titular dominical obligado a contratar el seguro (el propietario, art. 2 T.R.).

Habiendo descartado los regímenes de responsabilidad civil de los arts. 1902, 1903 y 1905 Cc, no deben despreciarse los supuestos del art. 1908. A nuestro modo de ver, plantean una serie de situaciones en las que las máquinas automatizadas podrían incluirse de una forma más natural.

El art. 1908 Cc comienza: *«Igualmente responderán los propietarios de los daños causados»*. Con esta fórmula hace saber que sigue desarrollando el régimen de responsabilidad civil que comenzó en el art. 1903, de quienes se presume un deber de control respecto de las situaciones que a continuación enumera: *«1. Por la explosión de máquinas que no hubiesen sido cuidadas con la debida diligencia, y la inflamación de sustancias explosivas que no estuviesen colocadas en lugar seguro y adecuado. 2. Por los humos excesivos, que sean nocivos para las personas y las propiedades. 3. Por la caída de árboles colocados en sitios de tránsito, cuando no sea ocasionada por fuerza mayor. 4. Por las emanaciones de cloacas o depósito de materias infectantes, construidos sin las precauciones adecuadas al lugar en que estuviesen»*.

Las contenidas en el art. 1908(1) y 1908(2) Cc, y en el art. 2051 Cc.Ita. exigen un deber de vigilancia continuado, mientras que las contenidas en el art. 1908(3) y 1908(4) Cc remontan la responsabilidad al comienzo de la actividad (cuando se colocaron los árboles en sitios de tránsito y cuando se

construyeron los depósitos de materias infectantes sin las debidas precauciones).

A diferencia del articulado español, el art. 2051 Cc.Ita. no refiere ninguna lista de situaciones, sino que establece la responsabilidad de quién tiene la cosa en custodia por el daño causado por ésta, salvo que concurra caso fortuito («*Danno cagionato da cosa in custodia. Ciascuno è responsabile del danno cagionato dalle cose che ha in custodia salvo che provi il caso fortuito*»). El daño no lo produce el custodio con la cosa, sino que es la propia cosa custodiada la que materializa el daño, y ha sido la propia experiencia vital de la sociedad italiana la que ha ido clasificando aquellas cosas de las cuáles se debe responder (como por ejemplo, en el caso de daños provocados por la explosión de botellas de butano).

En algún sentido, el propietario de una máquina automatizada se encuentra más próximo al propietario de la máquina explosionada que al propietario de un animal. En primer lugar porque el deber de cuidado recae sobre una máquina, no sobre un ser vivo (entiéndase salvado el escollo del animal como ser sintiente, y no como *res mancipi*). En segundo lugar, porque la responsabilidad del propietario deriva de una mala conservación de la máquina, que teniendo en cuenta la naturaleza compleja de un agente autónomo, a poco más alcanza la diligencia debida del propietario. Dado que los deberes de conservación del propietario de un agente autónomo evolucionan junto con la técnica, al clásico

mantenimiento del vehículo se suma ahora la moderna actualización de *software*.<sup>196</sup>

Nada dice la legislación actual sobre la obligación del propietario del vehículo de mantenerlo en condiciones adecuadas, sino que esta actitud le viene impuesta por el estándar normal de diligencia que le es exigible a una persona, asumiendo los riesgos que se deriven de su inobservancia ((STS 3454/1995) FD 2º:

*«La doctrina científica y esta Sala han reiterado la distinción entre defectos del vehículo, como la rotura o fallo de sus piezas o mecanismos (entre los que podría incluirse el reventón de una rueda en avanzado estado de uso) y los defectos de conservación (entre los que pueden incluirse las omisiones del conductor en la revisión de neumáticos, que señala la Sala de instancia como no acreditada (...)) los defectos de conservación y la omisión de la diligencia debida en ella derivan de su descuido o*

---

<sup>196</sup> Es posible encontrar en el transporte aéreo de pasajeros una sintonía con la conducción autónoma y las obligaciones de mantenimiento. En primer lugar, porque un vehículo automatizado, al igual que una aeronave, es un producto potencialmente falible (HANANÍAS CASTILLO, 2015, 376). La conducción autónoma comienza a asimilarse a la navegación aérea desde el momento de fabricación del vehículo: no se trata de unos productos cualesquiera, sino de unos especialísimos con unas características muy concretas, que actúan en unos escenarios muy concretos. Tal y como sucede con las aeronaves, el alto grado de sofisticación electrónica, y a la sazón, la inteligencia artificial de los sistemas, garantizan la existencia de múltiples fallos a lo largo de la vida del vehículo. La respuesta debe ser, por un lado, la imposición al fabricante de un deber de un resguardo de la calidad del vehículo automatizado durante toda su vida útil, y por otro, la obligación del propietario de realizar o procurarse las actividades de mantenimiento y actualización necesarias para el correcto funcionamiento del vehículo.

*negligencia en la atención al vehículo , e integran, por tanto, el fondo de una responsabilidad culposa a la manera clásica. En uno y otro caso el riesgo de explotación del vehículo acarrea la responsabilidad, y la sumisión al riesgo es actividad voluntaria»).*

Sobre el propietario del vehículo debería recaer además una obligación de reportar al fabricante todo incidente relacionado con el funcionamiento del vehículo, por nimio que sea. De este modo, se haría conveniente articular un sencillo informe de errores que permita al fabricante conocer e investigar situaciones ordinarias, que culminen complementariamente con un mejoramiento de su producto.

Se cambia el paradigma del mantenimiento del vehículo convencional, en el que el propietario sólo acudía al fabricante mientras el vehículo estuviera en garantía, al mecánico privado a continuación si se presentaba un fallo, y a la inspección técnica cuando correspondía en plazo: ahora, fabricante, mecánico y propietario formarían un círculo cooperativo de protección con el objetivo de mantener la salvaguarda operacional.

La categoría de las cosas bajo guarda habría sido una opción muy interesante para los vehículos automatizados: el conductor de respaldo/operador de un vehículo automatizado no podría ser responsable de los daños producidos por el vehículo mientras circulaba porque carecía de elementos de control sobre el mismo, por lo que la responsabilidad debía recaer en el propietario del vehículo (si se trataba de personas distintas) que es quien debería conservarlo y mantenerlo en condiciones de seguridad, lo que incluye la actualización del sistema. Asumiendo que el fabricante sólo responde en caso de defecto, todo daño

que produjese el vehículo podría considerarse una negligencia en la custodia de la cosa, y no era necesario recurrir ni a elementos de agencia ni alterar el régimen de responsabilidad por animales para adaptarlo a los vehículos.

Es una formulación relativamente sencilla que quizás pueda ser válida para otro tipo de agentes autónomos, pero desde luego no lo es para los vehículos, que encajan en el régimen del SOA sin grandes complicaciones. Carecería de sentido arrancar a los vehículos automatizados de un régimen que ya resulta aplicable para concederles uno *ad hoc*, en una operación que destacaría más por lo novedoso que por lo útil.

## **2. Propuesta de un sistema de distribución de responsabilidad (SDR)**

Dicho lo anterior, durante los primeros años de elaboración de esta tesis doctoral, consideramos que el vigente régimen de responsabilidad civil automovilística atribuía injustamente al conductor de respaldo el riesgo de la conducción automatizada, ya que en los vehículos de nivel 4, y mucho más en los de nivel 5, no tenía ningún control o casi ningún control sobre la fuente de peligro. Entendíamos que con ello se violentaba el derecho del usuario a disponer de productos seguros, y que si un vehículo automatizado estaba creado para conducir y funcionar -bien- cualquier accidente que el vehículo no lograra evitar era contrario a esta expectativa, y por tanto el conductor de respaldo debía ser exonerado de toda responsabilidad.

Pero la solución no podía ser por imputar directamente al fabricante del vehículo por cada accidente ocurrido, pues ello tendría una repercusión negativa, tanto en la industria automovilística y asegurativa, como en el desarrollo de la ciencia y de la investigación. Además, se contravendría el principio de responsabilidad objetiva del conductor por el riesgo que se genera por la conducción/supervisión del vehículo.

Si mantuviésemos el actual régimen de responsabilidad civil, por el que el conductor responde de manera objetiva por los daños causados en virtud del riesgo generado, sería lícito que éste se preguntase que, si a sabiendas de lo deficiente supervisor de procesos automatizados que es el ser humano, se le había confiado el uso de un vehículo que requería de esa supervisión de manera continuada para que luego respondiera objetivamente de los daños, qué sentido había tenido automatizar la conducción y dejarla a expensas de que no perdiese la concentración en ningún momento.

A mayores, en los casos en que el vehículo no permitiese la interrupción del modo autónomo (nivel 5), el conductor sería responsable por la realización de una actividad peligrosa *per se*, pero de la cual es un mero espectador. Reclamaría inmediatamente la presencia del fabricante del vehículo en cuanto a la reparación de daños se refiere.

El fabricante sólo acudiría a la llamada cuando su producto fuese defectuoso y existiese causalidad entre el defecto alegado y el daño producido, con la complejidad y costes que la carga de la prueba supone para el conductor. Pero aunque realmente hubiera una relación de causa-efecto entre el defecto y el daño, si ésta no se descubriese, o una vez

descubierta no fuese sólida como para romper el nexo causal, el fabricante siempre podría recurrir al argumento de que la tecnología no es infalible, y que uno de esos pequeños fallos que son tan habituales e inevitables en los sistemas son esperables y constituyen por tanto caso fortuito, y con ese riesgo asumido se adquirió un vehículo automatizado y se puso funcionamiento.

La solución debía pasar entonces por una distribución de la responsabilidad entre el conductor de respaldo y el fabricante del vehículo: uno asumiría su responsabilidad objetiva por poner en circulación esa fuente de peligro que es el vehículo automatizado y beneficiarse de su uso, y el otro respondería por los fallos de su vehículo, independientemente de si el daño se había debido a un defecto de fabricación o a la falibilidad del producto (caso fortuito). De este modo, se lograría una comunión entre los riesgos que genera el conductor de respaldo y la falta de calidad del fabricante.

Si volvemos a consultar el primer accidente de Tesla (*ut supra*, Cap. I, ap. 7), veremos que en el informe de investigación del accidente se afirmaba que si bien los fallos del sistema habían jugado un papel determinante en la causación del siniestro, lo que tuvo mayor preponderancia fue la falta de diligencia del conductor. Esto nos llevó a replantearnos el punto de partida: la pregunta no era quién es responsable por los daños causados con un vehículo automatizado, sino cuánto de responsables son quienes han participado en la causación del daño.

Para responder a ello elaboramos un sistema de distribución de responsabilidad (SDR), que debía lograr un punto de justicia social en el

proceso de protección de las víctimas de accidentes automovilísticos, que son la única razón de ser del SOA, de modo que conductor de respaldo y fabricante respondiesen frente al perjudicado de una manera proporcional a su participación en la causación del daño.

El SDR toma como punto de partida algunas cuestiones actuales y otras que se sugieren *lege ferenda*. La primera es la necesaria modificación del término “conductor” de la L.Traf. Estamos convencidos de la interpretación expansiva que hemos hecho de la expresión conductor a lo largo del trabajo, coincidente además con la que ofrece el WP.1, y a la que llegamos por pura lógica deductiva antes incluso de que se enmendara la C.Viena, pero su contenido actual está muy arraigado en el conocimiento colectivo, y la falta de literatura científica que defienda que la conducción autónoma y la conducción convencional están conectadas a través de las tareas y subtareas intelectuales del conductor, como la observación y la planificación de maniobras, nos ha llevado a proponer una nueva redacción de lo que debe entenderse por conductor, orientándolo a su faceta de operador supervisor, y quedaría tal que así:

*«Conductor: Persona que maneja el mecanismo de dirección de un vehículo, va al mando del mismo o supervisa su conducción».*

Para coherencia interna del ordenamiento jurídico, sería necesario introducir un nuevo párrafo en el art. 1 T.R., especialmente de cara a la atribución de responsabilidad para vehículos de nivel 5, en los que no sea posible influir en la conducción por la ausencia de mandos. Se propone la siguiente redacción:

*«Quien ponga en circulación un vehículo automatizado o totalmente automatizado a través de los mandos de encendido y dispositivos que permitan fijar una ruta o destino, es responsable, en virtud del riesgo creado, de los daños que con él cause a las personas o en los bienes, incluso cuando circule en modo autónomo».*

El término conductor no necesita incluir referencias a los vehículos automatizados de nivel 5, ya que en ese caso quien responde por el riesgo generado no necesita ser considerado conductor, sino que basta con identificarle como la persona que crea el riesgo, y asumimos además los conceptos de vehículo automatizado y totalmente automatizado que ofrece el R. 2019/2144.

Como apunta (SANTOS BRIZ, 1984, 462), los Códigos civiles más modernos regulan expresamente los supuestos de responsabilidad por el uso de vehículo, mientras que en los ordenamientos jurídicos cuyos Códigos datan del siglo XIX y principios del XX se han promulgado y mantenido leyes especiales sobre uso y circulación de vehículos. En consonancia con esta afirmación, la Propuesta de Código Civil de la Asociación de Profesores de Derecho Civil (APDC, 2018) sugieren la inclusión de un artículo referido a la responsabilidad civil automovilística, tal y como se configura en Italia, pero lo hacen manteniendo los mismos criterios de imputación del T.R. (riesgo para los daños corporales, culpa o negligencia para los daños materiales).

El artículo propuesto es el siguiente:

*«Artículo 5198-1. Responsable de los daños causados por la circulación de vehículos a motor.*

- 1. Los daños corporales causados con ocasión de la circulación de un vehículo a motor serán imputables al conductor de éste de conformidad con lo establecido en los artículos 5191-9 y 5191-10.*
- 2. Los daños a los bienes causados con ocasión de la circulación de un vehículo a motor serán imputables al conductor de éste de conformidad con lo dispuesto en los artículos 5191-6 a 5191-8.*
- 3. El propietario no conductor del vehículo de motor causante del daño responderá en el caso de que concurra alguno de los vínculos de dependencia contemplados en los artículos 5195-1 a 5195-6, de conformidad con las reglas previstas en éstos. El propietario no conductor responderá solidariamente con el conductor en el caso de que no tenga concertado el seguro de suscripción obligatoria en el momento de acaecimiento del evento dañoso, salvo que acredite que el vehículo le fue sustraído».*

Consideramos que la distinción entre responsabilidad civil automovilística objetiva y subjetiva que se maneja en el T.R. debería terminar por desaparecer, rigiendo únicamente una responsabilidad por riesgo para todos los daños causados con un vehículo, automatizado o no.

De entre las sentencias que el TJUE ha dictado en los últimos años, para perfilar los conceptos de vehículo y hecho de la circulación, cabe lamentar que no se haya fijado uno marco temporal para delimitar el hecho de la

circulación. Pensando especialmente en los daños causados por incendio de vehículos cuando se encuentran estacionados, nos resulta abusivo que para el SOA no sea relevante el tiempo que ha transcurrido desde que se detuvo el vehículo por última vez hasta el momento en que se produjo el incendio. Para (PROTOSPATARO, 2006, 267) y (PETITTI-VINCENTI, 2014, 4), la circulación de un vehículo ha terminado cuando el vehículo se encuentra guardado o custodiado en un lugar de acceso restringido al público, y con base en esta idea realizamos la siguiente propuesta: *los daños provocados por vehículo detenido y custodiado en una propiedad privada, bien sea un garaje particular, comunitario, o el terreno de una finca, por más de 24 horas, no quedarían cubiertos por la cobertura del SOA.* Dentro de este plazo de 24 horas podemos entender que los daños que tengan como origen el vehículo (por ejemplo, el incendio del motor) son causa del mal funcionamiento del vehículo. En caso de que el vehículo se encuentre detenido en la vía pública, los daños provocados sí estarían cubiertos por el seguro aunque se sobrepase el plazo de 24 horas, ya que la vía pública es un espacio que merece una protección mayor.

Dicho lo anterior, a continuación se presenta el SDR, actualizado a los últimos estudios técnicos sobre conducción autónoma. Al igual que le sucede a cualquier aseguradora, la falta de datos empíricos sobre accidentes reales causados por vehículos automatizados ha hecho que debamos simular algunos datos y valores, por lo que no ha sido posible valorar el impacto que sobre la economía de los tomadores, fabricante y aseguradores tendría el SDR. Aun así, consideramos que es un punto de partida útil e interesante.

El SDR se compone de una serie de preguntas de control sobre tres dimensiones de la conducción automatizada y su relación con el siniestro:

el estado del sistema, el estado de los sensores, y la actuación del conductor de respaldo.

Las preguntas de control se responden en cascada con un *sí* o un *no*, atribuyendo un valor positivo (+1), negativo (-1) o ningún valor (cero, 0) al conductor de respaldo (CR) o al fabricante (F), según corresponda. Otras preguntas son meras preguntas de paso o tránsito, que directamente pueden no tener ningún valor añadido, pero debemos responderlas para pasar a la siguiente pregunta.

Las siguientes tablas sirven para expresar gráficamente el paso a través de las preguntas de control. Las tablas se leen del siguiente modo: las preguntas centrales se encuentran en los cuadros de color amarillo. Debajo de ellas encontramos dos respuestas (*sí* y *no*), que serán las que nos deriven o bien a una nueva pregunta o bien a un resultado, representado en los cuadros de color rojo. Cuando hayamos llegado a un cuadro de resultado, anotamos los valores indicados y continuamos a la siguiente pregunta ordinal.

1. Culpa exclusiva de la víctima		
Sí	No	
<b>F= Causa de exoneración</b> <b>CR= Causa de exoneración</b>	<b>2. Culpa concurrente de la víctima</b>	
	Sí	No
	<b>F=-1</b> <b>CR =-1</b>	<b>F=1</b> <b>CR =1</b>

La primera pregunta (1. *Culpa exclusiva de la víctima*) nos hace responder si ha existido o no culpa exclusiva de la víctima en la causación del accidente. Esta pregunta puede tener dos respuestas (*sí* o *no*). Aquí, por víctima debemos entender únicamente a los usuarios de la vía, pero no a aquellos que puedan resultar perjudicados y que se encuentren a bordo del vehículo automatizado. Si la respuesta es *sí*, inmediatamente debajo encontramos un cuadro de resultado de color rojo que nos indica ( $F=$ causa de exoneración.  $CR=$  causa de exoneración), lo que significa que el proceso de distribución ha terminado, pues como vimos *ut supra* (Cap. III, ap. 3.2) la culpa exclusiva de la víctima libera al conductor de la responsabilidad civil automovilística. Pero si la respuesta es *no*, debajo de esta respuesta encontramos una nueva pregunta ordinal (2. *Culpa concurrente de la víctima*), que quiere saber si la víctima ha estado involucrada de algún modo culpable en la producción del daño. Si la respuesta es *sí*, debajo encontramos un cuadro de resultado con los valores ( $F= -1$  y  $CR= -1$ ), lo que significa que ante la eventual contribución de la víctima la

responsabilidad del fabricante y del conductor de respaldo desciende en un grado (valor negativo (-1)). Como hemos llegado a un cuadro de resultado, debemos continuar hacia la siguiente pregunta ordinal (la pregunta 3. *Actualización de SO <72h*) y realizar el mismo proceso.

En cambio, si la respuesta sobre la culpa concurrente de la víctima es *no*, el cuadro de resultado nos indica que los valores para el fabricante y el conductor de respaldo son positivos ( $F=1$  y  $CR=1$ ), lo que significa que ambos asumen un grado de responsabilidad en el accidente, y al haber llegado a un cuadro de resultado, debemos pasar a la siguiente pregunta ordinal, que es la pregunta 3.

El proceso de ir contestando y descendiendo a lo largo del cuestionario continúa hasta la pregunta número 10 y sus derivadas. El resultado de unos y ceros que hayamos ido acumulando hasta al final nos dará un valor total, que representará el porcentaje de responsabilidad que asumen el fabricante y el responsable.

<b>3. Actualización de SO &lt;72h</b>			
Sí		No	
<b>3a. Actualización de SO instalada</b>		<b>3b. SO actualizado en la última versión disponible</b>	
Sí	No	Sí	No
<b>F = 0</b>	<b>F = 0</b>	<b>F = 0</b>	<b>F = 0</b>
<b>CR= 0</b>	<b>CR= 1</b>	<b>CR= 0</b>	<b>CR= 1</b>

Es responsabilidad del conductor de respaldo asegurarse que el sistema operativo (SO) del vehículo cuenta con la última versión actualizada. Si el fabricante ha puesto a disposición del conductor una actualización en los días previos del accidente, se concede al conductor un plazo de setenta y dos horas para que instale dicha actualización.

4. Error reportado de la última versión del SO instalada	
Sí	No
F= 1 CR= 0	F= 0 CR= 0

En ocasiones, las actualizaciones (tanto *updates* como *upgrades*) pueden no funcionar correctamente, ya sea porque existen errores en el código, porque el nuevo código es incompatible con alguna aplicación ya instalada, o porque el sistema necesita más potencia y recursos de los que dispone para ejecutar las actualizaciones. En estos casos, los usuarios de los programas suelen compartir su experiencia de usuario con el fabricante y reportarle los errores que han experimentado, por lo que conocer si estos reportes han tenido lugar es necesario para depurar responsabilidades. No es necesario que el reporte lo realice directamente el conductor de respaldo responsable, sino que al tratarse de un defecto de diseño del *software* lo más probable es que otros usuarios con la misma versión del sistema operativo en un vehículo del mismo modelo o similar hayan experimentado dichos errores.

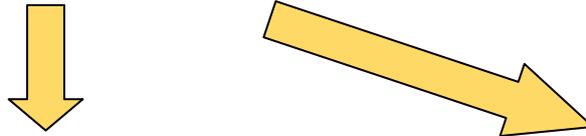
5. Error de sensores en OBD de arranque	
Sí	No
F=0 CR=1	F=0 CR=0

Al arrancar un vehículo convencional podemos ver como se encienden los testigos de instrumentación del panel frontal. Ésta es la diagnosis a bordo (OBD, por sus siglas en inglés, *On-Board Diagnostics*) que el vehículo se realiza a sí mismo para comprobar que todos los sistemas funcionan correctamente. Si los sensores no detectan ninguna anomalía, los testigos se apagan, pero si existe un error que comunicar al conductor el testigo en cuestión permanece encendido (con un color naranja, si se trata de un problema que no impide movilizar el vehículo pero que requiere ser revisado sin dilación y con un color rojo si la anomalía requiere una revisión inmediata). La introducción del OBD es obligatoria en el diseño de un vehículo, por lo que si existe un error en los sensores al arrancar el vehículo ésta quedará registrada. Si se ha detectado un error en los sensores, y aun así el conductor activa el sistema de automatización del vehículo para delegar la conducción, la responsabilidad del conductor de reslapdo aumenta en un grado.

6. Error de sensores reportado durante la conducción	
Sí	No
F=1 CR=0	F=0 CR=0

El OBD funciona de manera continuada durante todo el tiempo que el motor del vehículo esté encendido, lo que significa que puede reportar errores de los sensores en cualquier momento. Si se detecta un error en un tiempo prudencial, antes que suceda el accidente, asumimos que se trata de un problema del producto, por lo que aumenta la responsabilidad del fabricante en un grado.

7. Funcionamiento del sistema de aviso de CR	
Sí	No
<b>7a. Registrada reacción de CR</b>	
F=1 CR=0	
Sí	No



7b. Reacción normal de CR		F=0 CR=1			
Sí	No	7e. Causas atenuantes		7f. Causas agravantes	
F=0 CR=0	F=0 CR=1	Sí	No	Sí	No
<b>7c. Causas atenuantes</b>		F=0 CR=-1	F=0 CR=1	F=0 CR=1	F=0 CR=0
Sí	No				
F=0 CR=0	F=0 CR=1				
<b>7d. Causas agravantes</b>					
Sí	No				
F=0 CR=1	F=0 CR=0				

La pregunta núm. 7 se subdivide, a su vez, en seis preguntas. Si el sistema de automatización no alerta al conductor para que retome el control del vehículo, la implicación del fabricante aumenta un grado por el error de funcionamiento del sistema. En caso de que el sistema de alerta sí haya

funcionado, debemos saber si el conductor de respaldo ha reaccionado ante estos aviso (pregunta núm. 7a). Si la respuesta es positiva, pasamos directamente a la pregunta 7b, que quiere saber si el conductor de respaldo tuvo un tiempo de reacción normal o no. Si no reaccionó dentro los parámetros que pueda considerarse un tiempo de reacción medio, la responsabilidad del conductor de respaldo aumenta un grado. La pregunta 7b nos lleva directamente a las preguntas 7c y 7d, que permiten modular la responsabilidad por esta falta de reacción temprana observando causas atenuantes o agravantes (por ejemplo, intoxicación etílica o alteración de la salud sobrevenida -infartos, mareos-). En caso de que la respuesta a la pregunta 7b sea *no*, debemos contestar a las preguntas 7e y 7f, también sobre causas atenuantes o agravantes respecto de la reacción del conductor de respaldo.

<b>8. Condiciones de visibilidad aptas</b>	
Sí	No
<b>F=1</b> <b>CR=0</b>	<b>F=0</b> <b>CR=1</b>

El modo autónomo debe usarse en condiciones suficientes de seguridad. Las condiciones climáticas afectan significativamente al correcto funcionamiento de los sensores y de los actuadores. Determinar si una climatología u otra es adecuada para activar el modo autónomo corresponde en última instancia al conductor de respaldo. No obstante, es posible que determinados sensores, concretamente de visión artificial, ayuden en esta valoración mediante un test de funcionamiento, que tienen

en cuenta la intensidad de luz y la distancia de los objetos más lejanos que pueden percibir. Si las condiciones de visibilidad eran aptas para la conducción autónoma, entonces el fabricante asume un grado de responsabilidad en la causación del accidente, por el contrario, si la respuesta es negativa, se atribuye al conductor de respaldo la responsabilidad de haber activado el modo autónomo.

<b>9. Señalización (vertical, horizontal)</b>			
Sí		No	
<b>9A. Señalización localizada</b>		<b>9D. Obstáculo o/de ingeniería civil</b>	
Sí	No	Sí	No
<b>9B. Señalización procesada</b>	<b>9C. Obstáculo o/de ing. civil</b>	<b>F=0 CR=0</b>	<b>F=1 CR=0</b>
Sí	No	Sí	No
<b>F=0 CR=0</b>	<b>F=1 CR=0</b>	<b>F=1 CR=0</b>	<b>F=0 CR=1</b>

Este grupo de preguntas va dirigido a valorar el escenario en el que tiene lugar el accidente y las circunstancias ambientales que le rodean. La referencia a la señalización nos permite saber si en la causación del daño ha tenido lugar por, entre otras cuestiones, desatender una de las señales que avisan de determinados eventos (como la presencia de peatones o de un carril de incorporación) o que imponen obligaciones de hacer (como las señales de stop o de ceda el paso). Si no existe ninguna señalización vertical, hay que saber si en el momento del accidente algún obstáculo de ingeniería civil que pudo aumentar las posibilidades de que se produjera

el accidente (como árboles o quioscos que obstaculizan la visión de señales o de lo que tiene detrás, vehículos estacionados que impiden ver el tráfico adyacente o la propia arquitectura de las calles, que en ocasiones obliga a invadir a ciegas un cruce para poder comprobar el estado del tráfico). En caso de obstaculización, la responsabilidad del fabricante y del conductor de respaldo no se verá afectada, en el supuesto contrario, se presume que los sensores del vehículo debían haber podido localizar aquello que causó el accidente. Si existe señalización, hay que saber si el sistema logró localizarla, y de ser así, si también logró procesarla (preguntas 9a y 9b). Pero si no logró localizarla, con la pregunta 9c se valorará si existía un obstáculo o elemento de ingeniería civil que impedía observar la señalización, no si existía un elemento que impedía observar lo que contribuyó a causar el accidente.

<b>10. Registrada reacción de CR voluntaria</b>			
Sí		No	
<b>10A. Reacción voluntaria normal de CR</b>		<b>F=0</b> <b>CR=1</b>	
Sí		No	
<b>10B. Causas atenuantes</b>		<b>F=0</b> <b>CR=1</b>	
Sí	No		
<b>F=0</b> <b>CR=(-1)</b>	<b>F=0</b> <b>CR=1</b>		

10C. Causas agravantes	
Sí	No
F=0 CR=1	F=0 CR=0

Las preguntas 10 a 10c tienen un sentido similar al de las preguntas 7a a 7f, y es el de saber si hubo reacción por parte del conductor, pero la diferencia entre ellas radica en que la pregunta 10 y siguientes no tienen en cuenta el sistema de aviso al conductor de respaldo, sino si éste reaccionó sin que el sistema le avisase. Con ello se valora el nivel de atención del conductor en la carretera.

A continuación se presentan las preguntas de control a modo de cuestionario, con el que es sencillo trabajar. El cuestionario se lee de la siguiente manera: "Q." indica el número ordinal de la pregunta (por ejemplo, Q.1 es la pregunta uno, Q.7b es la pregunta 7b). El campo "Pregunta" contiene el enunciado de la pregunta que se corresponde con su ordinal. Las columnas "Sí" y "No" son a las que hay que atender cuando se responde a la pregunta. Junto a ellas se encuentra la columna "Valor", que será la que nos de los valores de responsabilidad que hay que atribuir a al fabricante (F) o al conductor de respaldo (CR). Si la columna "Valor" contiene dos líneas (- -), significa que se trata de una pregunta de tránsito o de una pregunta que atribuye el valor cero tanto al fabricante como al conductor de respaldo, por lo que debemos observar la columna "#", que nos indicará el número Q de la pregunta a la que debemos ir. Si la columna "#" está vacía, continuamos con la siguiente pregunta ordinal en cascada. Sólo el bloque de preguntas Q.2., Q.7 y Q.10 contienen valores

en la columna “Valor” y la columna “#” al mismo tiempo cuando la respuesta *no*, porque nos derivan a cuestiones dirigidas a modular la responsabilidad mediante situaciones atenuantes o agravantes. Por último, la pregunta Q.1 pone fin al test si la respuesta es afirmativa, porque supone admitir una causa de exoneración de responsabilidad del conductor, de ahí su color distinto.

Q.	PREGUNTA	SÍ	VALOR	#	NO	VALOR	#
1	Culpa exclusiva de la víctima					--	Q.2
2	Culpa concurrente con la víctima		F= (-1) CR= (-1)	Q3		F= (+1) CR=(+1)	Q3
3	Actualización SO disponible <72h		--	Q.3a		--	Q.3b
3a	Actualización de SO instalada		--			F= (0) CR=(+1)	
3b	SO actualizado en la última versión disponible		--			F= (0) CR=(+1)	
4	Error reportado de la última versión del SO instalada		F= (+1) CR= (0)			--	
5	Error de sensor en OBD de arranque		F= (0) CR=(+1)			--	
6	Error de sensor reportado durante la conducción antes del siniestro		F= (+1) CR=(0)			--	
7	Funcionamiento del sistema de aviso de CR		--	Q.7a		F= (+1) CR=(0)	Q.8
7a	Registrada reacción de CR		--	Q.7b		F= (0) CR=(+1)	Q.7e/Q.7f
7b	Reacción normal de CR		--	Q.8		F= (0) CR=(+1)	Q.7c
7c	Causas atenuantes		--			F= (0) CR=(+1)	Q.7d
7d	Causas agravantes		F= (0) CR=(+1)	Q.8		--	Q.8
7e	Causas atenuantes		F= (0) CR=(-1)			F= (0) CR=(+1)	
7f	Causas agravantes		F= (0) CR=(+1)			--	
8	Condiciones visibilidad aptas		F= (+1) CR=0			F= 0 CR=(+1)	
9	Señalización (vertical, horizontal)		--	Q.9a		--	Q.9d
9a	Señalización localizada		--	Q.9b		--	Q.9c
9b	Señalización procesada		--	Q.10		F= (+1) CR=0	
9c	Condiciones ambientales aptas		F= (+1) CR=0			F= 0 CR=(+1)	
9d	Obstáculos de ingeniería civil		--			F= (+1) CR=0	
10	Registrada reacción de CR voluntaria		--	Q.10a		F= 0 CR=(+1)	Q.10b
10a	Reacción voluntaria normal de CR		--	Q.10b		F= 0 CR=(+1)	
10b	Causas atenuantes		F= 0 CR=(-1)			--	Q.10c
10c	Causas agravantes		F= 0 CR=(+1)			--	

Sin importar el supuesto de hecho, vamos a ejemplificar como rellenar las cinco primeras preguntas del cuestionario y cómo interpretar los resultados. Hemos señalado con una X la respuesta en la columna “Sí” o “No”. Por ejemplo:

Q.	PREGUNTA	SÍ	VALOR	#	NO	VALOR	#
1	Culpa exclusiva de la víctima				X	--	Q.2
2	Culpa concurrente con la víctima		F= (-1) CR= (-1)	Q3	X	F= (+1) CR=(+1)	Q3
3	Actualización SO disponible <72h		--	Q.3a	X	--	Q.3b
3a	Actualización de SO instalada		--			F= (0) CR=(+1)	
3b	SO actualizado en la última versión disponible	X	--			F= (0) CR=(+1)	
4	Error reportado de la última versión del SO instalada		F= (+1) CR= (0)		X	--	
5	Error de sensor en OBD de arranque		F= (0) CR=(+1)		X	--	

En Q.1 hemos contestado que no hay culpa exclusiva de la víctima. Como la columna “Valor” de su lado está vacía, pasamos a leer la columna “#”, que nos envía a Q.2. Al responder *No* a Q.2, tenemos nuestros primeros valores para atribuir al fabricante (F) y al conductor de respaldo (CR). Los valores positivos (+1) significan que ambos suman un punto o grado de responsabilidad en un accidente en el que no se ha podido observar culpa concurrente de la víctima. La columna “#” nos redirecciona a Q.3., que al contestar *No* nos remite directamente a Q.3b. En Q.3b indicamos que el sistema operativo está actualizado a la última versión disponible, y la columna de “Valor” nos indica que no hay valores a sumar. Como la columna “#” tampoco nos envía a una pregunta concreta, continuamos en cascada y resolveremos Q.4. La respuesta a Q.4 no suma tampoco

valores, así que pasamos a Q.5, que tampoco suma. La siguiente pregunta a responder sería Q.7 y seguiríamos la misma dinámica hasta finalizar el cuestionario.

Si al finalizar el mismo obtuviésemos, por ejemplo, que los resultados han sido  $F=4$  y  $CR=3$ , significaría que la responsabilidad se distribuye entre el fabricante y el conductor de respaldo por séptimos ( $4+3=7$ ), correspondiéndole cuatro séptimos al primero y tres séptimos al segundo, y en esta proporción asumen económicamente la reparación de los daños.

Veámoslos ahora con unos supuestos prácticos.

### **3. Supuestos de hecho**

Los siguientes supuestos de hecho han sido elaborados para ilustrar la aplicación del SDR. Después de cada supuesto de hecho se representan las preguntas contestadas, indicando con unos y ceros los valores que correspondan, y con dos rayas (- -) cuando no haya valor que atribuir.

#### **3.1. Supuesto 1**

Un vehículo circula en modo autónomo por una vía de una sola dirección. En el momento de encendido, el OBD no detecta ninguna anomalía en el funcionamiento del vehículo. Aunque no se ha notificado que haya una

nueva actualización disponible, el *software* se encuentra en su versión más actualizada. Las condiciones climáticas de visibilidad son adecuadas para el uso del modo autónomo. Durante la conducción, un peatón se aproxima a un paso de peatones indicado con señalización vertical que es detectada y procesada por el sistema. Sin comprobar si se puede cruzar en condiciones de seguridad, el peatón cruza la calzada y el vehículo, que no le detecta ni avisa al conductor de su presencia, termina por golpearle. No hay constancia de que el conductor haya tratado de frenar el vehículo ni de cambiar la dirección.

	Q.1	Q2	Q.3	Q.3b	Q.4	Q.5	Q.6	Q.7	Q.8
Resp.	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí
F	--	(-1)	--	--	--	--	--	(+1)	(+1)
CR	--	(-1)	--	--	--	--	--	0	0

	Q.9	Q.9a	Q.9b	Q.9c	Q.9d	Q.10	Q.10a	Q.10b	Q.10c
Resp.	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No
F	--	--	(+1)	(+1)	(+1)	0	0	--	--
CR	--	--	0	0	0	(+1)	(+1)	--	--

La responsabilidad por el siniestro queda distribuida de la siguiente manera:

- Fabricante =  $(-1) + (+1) + (+1) + (+1) + (+1) + (+1) = [+4]$
- Conductor de respaldo =  $(-1) + (+1) + (+1) = [+1]$
- Responsabilidad total =  $(+4) + (+1) = [+5]$
- Fabricante =  $[(+4)/5]$
- Conductor de respaldo =  $[(+1)/5]$

Las cifras anteriores se interpretan de la siguiente manera: la responsabilidad total del accidente se distribuye por quintos (los 4 puntos que ha obtenido el fabricante, más 1 punto que obtenido el conductor de

respaldo). Del total, cuatro quintos de la responsabilidad le corresponde asumirlos al fabricante y un quinto le corresponde al conductor de respaldo (que asume el coste a través de la entidad aseguradora del vehículo). Si el coste total de la indemnización fuese, por ejemplo, de 780 euros, el fabricante asumiría 624 euros y el conductor de respaldo 156 euros.

Del enunciado se infiere que el vehículo no ha funcionado como debería: no se ha reportado ningún error en el funcionamiento de los sensores, y eso queda constatado tanto del OBD como de la pregunta Q.9a, que afirma que el sistema había reconocido la señal del paso de peatones, pero no localizó al peatón ni adoptó medidas necesarias para afrontar el peligro. En este trabajo hemos visto que uno de los retos más complejos para los sistemas de conducción automatizada es la predicción de comportamiento de los peatones, por lo que el hecho de que identificara la actuación del peatón no supone necesariamente un error en el funcionamiento del vehículo. Aquí se ha valorado la falta de planificación del sistema ante un evento, que incluye la falta de aviso al conductor de respaldo, aumentando así la responsabilidad del fabricante. Por otro lado, el conductor de respaldo no estaba atento a la conducción, pues de haberlo estado habría hecho el intento de detener el vehículo, incluso cuando el sistema no le avisa.

### 3.2. Supuesto 2

Un vehículo circula en modo autónomo por una vía de una sola dirección. En el momento de encendido, el OBD no detecta ninguna anomalía en el funcionamiento del vehículo. En las últimas 32 horas se ha notificado al conductor que existe una actualización del *software* disponible, que no ha sido aun instalada. No se han reportado errores de la versión anterior. Las condiciones climáticas de visibilidad son adversas (niebla) aunque el sistema no las ha registrado como suficientes para bloquear el uso del modo autónomo. Durante la conducción, un peatón se aproxima a un paso de peatones indicado con señalización vertical. Sin comprobar si se puede cruzar en condiciones de seguridad, el peatón cruza la calzada y el vehículo, que no logra ver al peatón ni la señal, le golpea.

	Q.1	Q2	Q.3	Q.3a	Q.3b	Q.4	Q.5	Q.6	Q.7
Resp.	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No
F	--	(+1)	--	0	--	--	--	--	(+1)
CR	--	(+1)	--	(+1)	--	--	--	--	0

	Q.8	Q.9	Q.9a	Q.9c	Q.9d	Q.10	Q.10b	Q.10c
Resp.	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	No
F	(+1)	--	--	(+1)	(+1)	0	0	--
CR	0	--	--	0	0	(+1)	(+1)	--

La responsabilidad por el siniestro queda distribuida de la siguiente manera:

- Fabricante =  $(+1) + (+1) + (+1) + (+1) + (+1) = [+5]$
- Conductor de respaldo =  $(-1) + (+1) + (+1) + (+1) = [+4]$
- Responsabilidad total =  $(+4) + (+5) = [+9]$
- Fabricante =  $[(+5)/9]$

- Conductor de respaldo = [(+4)/9]

Aunque el *software* no había sido actualizado a su última versión disponible, el usuario se encontraba dentro del límite de 72h y no se habían reportado errores de la versión funcional con la que operaba. Las condiciones de visibilidad eran adversas, pero no lo suficiente como para que el sistema desaconsejase su propio uso, por lo que se entiende que el fabricante garantiza su buen funcionamiento. A pesar de ello, el sistema de automatización ha sido incapaz de localizar al peatón, y el conductor ha mostrado falta de atención al no localizar tampoco al peatón en una situación que requiere más concentración, como es la circulación con malas condiciones de visibilidad. El reporte de este accidente puede ser tomado en cuenta por el fabricante para recalibrar o mejorar las mediciones de condiciones de visibilidad con las que funciona su sistema de automatización.

### 3.3. Supuesto 3

Un vehículo circula en modo autónomo por una carretera con tráfico. En el momento de encendido, el sistema de diagnóstico no detecta ninguna anomalía en el funcionamiento del vehículo. El fabricante puso a disposición del conductor una actualización de *software* hace 86 horas. El conductor no ha actualizado la última actualización, y está ejecutando una versión de la cual algunos usuarios ya han reportado errores antes. Las condiciones climáticas de visibilidad son buenas; el cielo se encuentra despejado y hay luz diurna. La densidad del tráfico ha alertado al conductor en varias ocasiones de que, aun sin asumir el control del

vehículo, se muestre atento a un posible traslado de la tarea de conducción. Un camión se incorpora a la carretera desde la derecha de la vía, justo delante del vehículo automatizado. El sol del día se ve reflejado en la puerta trasera del camión, confundiendo al sistema de visión artificial del vehículo y haciéndole creer que delante no hay ningún obstáculo. Cuando el camión termina de incorporarse, el vehículo le golpea. Cuando llegan los servicios de emergencia descubren que el conductor de respaldo había sufrido una apoplejía momentos antes del impacto.

	Q.1	Q2	Q.3	Q.3a	Q.3b	Q.4	Q.5	Q.6	Q.7
<b>Resp.</b>	No	No	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí
<b>F</b>	--	(+1)	--	0	0		--	--	(+1)
<b>CR</b>	--	(+1)	--	(+1)	(+1)	--	--	--	0

	Q.7a	Q.7e	Q.7f	Q.8	Q.9	Q.9d	Q.10	Q.10b	Q.10c
<b>Resp.</b>	No	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	No
<b>F</b>	(+1)	--	--	(+1)	(+1)	0	0	0	--
<b>CR</b>	0	--	--	0	0	(+1)	(+1)	(-1)	--

La responsabilidad por el siniestro queda distribuida de la siguiente manera:

- Fabricante =  $(+1) + (+1) + (+1) + (+1) + (+1) = [+5]$
- Conductor de respaldo =  $(+1) + (+1) + (+1) + (+1) + (+1) + (-1) = [+4]$
- Responsabilidad total =  $(+4) + (+5) = [+9]$
- Fabricante =  $[(+5)/9]$
- Conductor de respaldo =  $[(+4)/9]$

En este caso la responsabilidad del fabricante y del conductor de respaldo está muy equilibrada, habiendo obtenido el conductor de respaldo una reducción por su estado de salud en el momento del accidente, pero que

no es suficiente para reducir su nivel de participación en la agravación del riesgo, por haber introducido en las vías un vehículo sin actualizar y haber superado el tiempo previsto para ello permitir la instalación.

### **3.4. Supuesto 4**

Un vehículo circula en modo autónomo por una carretera con tráfico. En el momento de encendido, el OBD no detecta ninguna anomalía en el funcionamiento del vehículo. El *software* se encuentra actualizado a la última versión disponible, de la que no se han reportado errores. Las condiciones climáticas de visibilidad son buenas; el cielo se encuentra despejado y hay luz diurna. La densidad del tráfico ha alertado al conductor en varias ocasiones de que, aun sin asumir el control del vehículo, se muestre atento a un posible traslado de la tarea de conducción. Un camión se incorpora a la carretera desde la derecha de la vía, justo delante del vehículo automatizado. El sol del día, se ve reflejado en la puerta trasera del camión, confundiendo al sistema de visión artificial del vehículo y haciéndole creer que delante no hay ningún obstáculo. El conductor, atendiendo a los avisos del sistema, pero sin pasar a modo manual, asume inmediatamente una actitud más atenta a la conducción, y reacciona situando las manos junto al volante. En un momento determinado, el vehículo, confundido por el reflejo del sol y creyendo que delante no hay ningún obstáculo no mantiene la distancia de seguridad y termina chocando. La atención prestada por el conductor le permite accionar el freno, pero con cierta lentitud de lo que cabría esperar

en un conductor atento. Al llegar los servicios de emergencia, el conductor de respaldo da positivo en una prueba de alcoholemia.

	Q.1	Q.2	Q.3	Q.3b	Q.4	Q.5	Q.6	Q.7	Q.7a
Resp.	No	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí
F	--	(+1)	--	--	--		--	--	--
CR	--	(+1)	--	--	--	--	--	--	--

	Q.7b	Q.8	Q.9	Q.9d	Q.10	Q.10a	Q.10b	Q.10c
Resp.	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí
F	--	(+1)	--	(+1)	--	0	--	--
CR	--	0	--	0	--	(+1)	--	(+1)

La responsabilidad por el siniestro queda distribuida de la siguiente manera:

- Fabricante =  $(+1) + (+1) + (+1) = [+3]$
- Conductor de respaldo =  $(+1) + (+1) + (+1) = [+3]$
- Responsabilidad total =  $(+3) + (+3) = [+6]$
- Fabricante =  $[(+3)/6]$
- Conductor de respaldo =  $[(+3)/6]$

En este caso el fabricante y el conductor de respaldo asumen en idéntica proporción la responsabilidad por el daño causado. En Q.7 observamos que el conductor, a pesar de su intoxicación etílica, atiende sin demora al aviso del sistema de automatización. Este nivel de reacción compensa en un grado su lentitud para anticipar la maniobra de frenada, pero no lo suficiente como para reducir otro punto del riesgo generado al intervenir circunstancias agravantes.

#### **4. Conclusiones parciales**

Con el objetivo de que la teoría expuesta en esta tesis pueda trascender al ámbito de la práctica con un mayor sentido de justicia social, en este capítulo hemos presentado un sistema de distribución de responsabilidad.

El sistema se basa en la idea de que la conducción automatizada genera desigualdades en la relación fabricante/conductor-de-respaldo que no están presentes en la conducción convencional, de modo que la clásica atribución de responsabilidad al conductor debe virar hacia un modelo de distribución de responsabilidad entre el conductor y el fabricante del vehículo. Éste último queda implicado tanto por eventuales casos fortuitos como por defectos de diseño.

Para una mejor integración del sistema de distribución de responsabilidad civil se sugiere una nueva redacción del término conductor, que contempla expresamente la tarea de supervisión que realiza el conductor convencional, pero referida al conductor de respaldo. También se sugiere una delimitación temporal de la noción de circulación, de modo que la entidad aseguradora no deba responder por los daños causados por la circulación estática cuando el vehículo pase detenido más de veinticuatro horas.

El sistema de distribución consiste en una serie de preguntas y respuestas relacionadas con el accidente, teniendo cada respuesta atribuida un valor de 0 o de 1. En función de la respuesta dada, se atribuye un 0 o un 1 al fabricante o al conductor de respaldo. La suma total de los puntos

obtenidos determina el grado de implicación y responsabilidad de ambos sujetos en la causación del accidente.



## Conclusiones finales

La cuestión central de este trabajo ha sido en qué medida la conducción automatizada influye en los regímenes de la responsabilidad civil automovilística y del seguro obligatorio de vehículos (SOA). Las conclusiones alcanzadas se presentan y sintetizan como sigue:

**Primera.** Durante los últimos años, la conducción automatizada ha suscitado numerosas dudas sobre su impacto en los ordenamientos jurídicos. Ello ha provocado que un gran número de autores traten de buscar respuestas a preguntas como ¿quién decide la moralidad del vehículo? ¿Cómo debería enfrentarse el sistema a una *no-win situation*? ¿Es ético que un vehículo salve a un peatón pero no a otro? Todas estas cuestiones se hacen partiendo del hecho de que un vehículo autónomo es tan inteligente que ha llegado a ser ininteligible, y que en su interior existe un cierto razonamiento moral que le permite tomar decisiones trascendentales para las personas. Estas conclusiones se alcanzan porque muchos autores observan las disciplinas técnicas y tecnológicas a través de sus ojos de jurista, tomando como punto de partida una base de conocimiento parcial, lo que les lleva irremediabilmente a conclusiones erróneas.

Así, cuando la Society of Automotive Engineers (SAE) afirma que un vehículo tiene autonomía y capacidad de decisión, hay que situar esta afirmación en su contexto: la autonomía de la ingeniería automática no es la misma autonomía de la que hablan los Códigos civiles. En el primer caso, nos referimos a la capacidad de una máquina o sistema para funcionar sin intervención humana, o con una intervención humana

mínima, y en el segundo caso nos referimos a una capacidad de autogobierno del propio pensamiento y hacer humano.

Aunque la expresión “vehículo autónomo” es correcta desde el punto de vista técnico, la SAE ha abandonado dicho término en su estándar J3016 (eJ3016), sobre sistemas de automatización de la conducción, a fin de evitar que el gran público siga confundiendo la autonomía de la máquina con la autonomía humana. En su lugar, la SAE emplea las siglas ADS-DV (*Automated Driving System-Dedicated Vehicle*), para referirse a vehículos fabricados con un nivel de automatización alto (nivel 4) o pleno (nivel 5). En el caso del nivel 4, el vehículo es capaz de circular sin requerir intervención por el conductor de respaldo, que es quien se encuentra a bordo y puede retomar la conducción manual en un momento determinado, mientras que en el nivel 5 el conductor de respaldo sólo es necesario para fijar el destino del vehículo, sin posibilidad de intervenir en la conducción. En este último caso, al conductor de respaldo se le denomina operador.

Siguiendo el ejemplo de la SAE, hemos optado por no emplear la expresión vehículo autónomo, pero en lugar de referirnos a estos vehículos como ADS-DV, utilizamos los términos contenidos en el Reglamento europeo 2019/2144 (cuyo cumplimiento será exigible a partir de 2022), relativo a los requisitos de homologación de vehículos y de sus unidades y componentes, e identificamos a los vehículos de nivel 4 y 5 como “vehículos automatizados” y “vehículos totalmente automatizados”, respectivamente.

**Segunda.** Hemos concluido que la conducción automatizada tiene cabida en la legislación vigente, no siendo necesario elaborar una normativa *ex profeso* para estos sistemas de movilidad ni crear nuevas fórmulas de responsabilidad civil automovilística ni de seguro obligatorio. Para alcanzar este punto, debemos comenzar con el análisis de la Convención de Ginebra de 1949 y de la Convención de Viena de 1968, sobre el tráfico por carretera.

Si bien ambas Convenciones exigen que en el vehículo haya siempre una persona al mando, la Convención de Viena ha visto relajado este requisito en los últimos años: en 2014 se promovieron enmiendas a ambos Textos para permitir que los vehículos puedan circular equipados con sistemas de asistencia a la conducción (o ADAS). Los ADAS desvinculan temporalmente al conductor de la conducción y delegan en el sistema de asistencia parte de esta actividad. La única condición que se impone es que el ADAS pueda desconectarse y permitir al conductor retomar el control del vehículo. La Convención de Ginebra no consiguió la mayoría necesaria para ser enmendada, a diferencia de la Convención de Viena, cuyo texto modificado para dar cabida a los ADAS entró en vigor en 2016. En aquel momento, los sistemas de automatización de niveles 4 y 5 habían comenzado a popularizarse, por lo que el Global Forum for Road Traffic Safety (WP.1) entendió que las enmiendas previstas para los ADAS también son válidas para los vehículos automatizados y totalmente automatizados, siempre y cuando el conductor de respaldo tenga la posibilidad de interferir en la conducción.

Vinculadas por las Convenciones internacionales, las legislaciones nacionales europeas habían incluido en sus códigos de circulación la

exigencia de que siempre hubiese un conductor al mando del vehículo, pero tras la entrada en vigor de las enmiendas a la Convención de Viena comenzaron a aparecer diferentes trabajos en materia de conducción automatizada: Alemania fue el primer Estado europeo en autorizar la circulación de vehículos automatizados en sus carreteras, seguido por Reino Unido. Por su parte, España, Italia y Francia todavía se encuentran estancadas en la fase en que por sus calles sólo pueden circular vehículos automatizados en fase de prueba. España, en particular, se topa con el obstáculo de no ser un Estado parte de la Convención de Viena, sino de la Convención de Ginebra, la cual no contempla el uso de ningún sistema de automatización que permita al conductor levantar las manos del volante, lo que sitúa al ordenamiento y mercado español en una clara desventaja frente a los Estados de su entorno.

Las normas sobre conducción automatizada aprobadas por estos cinco Estados resultan insatisfactorias en muchos sentidos: no existe armonización entre ellas, lo que provoca que conceptos básicos, como el de vehículo automatizado, no sean coincidentes. Tampoco recurren a un estándar común de referencia para identificar los niveles de automatización, sino que cada legislador ha creado sus propias categorías. El tipo de seguro de responsabilidad que se exige para la circulación, en pruebas o no, de vehículos automatizados, tampoco queda bien definido: la legislación española parece exigir diferentes seguros de responsabilidad civil al mismo tiempo, mientras que Italia exige el seguro que le correspondería al vehículo si no estuviese automatizado, pero con unas coberturas cuatro veces mayores. Alemania y Reino Unido son los Estados que ofrecen la solución más insatisfactoria, y es que sólo exigen la contratación de un seguro, sin especificar cual, aunque debemos entender que se trata de un seguro obligatorio de vehículo convencional (SOA).

Francia, por su parte, ha sido el único Estado que ha previsto responsabilidad penal para los casos en que el vehículo automatizado cometa alguna infracción mientras circula en pruebas.

Ante este panorama heterogéneo, se echa en falta una norma comunitaria que unifique criterios, especialmente en cuestiones de responsabilidad civil automovilística.

Para estudiar cómo afecta la conducción automatizada a la responsabilidad y al seguro, hemos analizado los ordenamientos jurídicos español e italiano, por ser dos Estados que abordan la conducción automatizada desde puntos de vista diferentes: el primero, desde la automatización, y el segundo, haciendo hincapié en la conectividad. Ambos Estados, además, carecen de una legislación sólida que permita la libre circulación de vehículos automatizados.

**Tercera.** Hemos expuesto como tanto el régimen de responsabilidad civil automovilística como la arquitectura del sistema de seguro obligatorio no se ven alterados por la automatización de la conducción, por lo que la clásica pregunta “quién es responsable en caso de accidente provocado por un vehículo automatizado” se responde de igual modo que en el caso de un vehículo convencional: de la responsabilidad civil automovilística es responsable el conductor del vehículo, ya sea un conductor convencional, un conductor respaldo o un operador, y de los daños causados se hará cargo el seguro obligatorio de automóvil.

Aunque han aparecido diferentes teorías que perseguían dar una respuesta pionera a la responsabilidad civil de vehículos automatizados,

todas ellas parten de la base de considerar que la responsabilidad civil automovilística es una responsabilidad por culpa, cuando en realidad es una responsabilidad que nace del riesgo: la conducción convencional es una actividad peligrosa, y dado que el beneficio que la sociedad obtiene de ella es superior al perjuicio, su realización queda supeditada a la obligación de contratar un seguro de responsabilidad civil: *cuius commoda est incommoda*.

La responsabilidad nace cuando se genera el riesgo, y se vuelve exigible cuando se verifica el daño. El conductor de un vehículo convencional es responsable del daño desde el momento en que introduce un vehículo en las vías, y no hay razón para ignorar este título de imputación cuando nos referimos a la conducción automatizada: el conductor de respaldo, o el operador, son responsables de los daños causados con un vehículo automatizado cuando lo ponen en circulación.

Su capacidad para influir o no en la conducción es irrelevante, del mismo modo que es irrelevante la pericia del conductor convencional. No es aceptable tratar de desviar la responsabilidad del conductor de respaldo o del operador hacia el fabricante con el pretexto de que no es una persona quien conduce, sino que es el vehículo el que se conduce a sí mismo. A mayor abundamiento, esto no es cierto, pues el conductor de respaldo y el operador siguen vinculados a la tarea de la conducción mediante la supervisión de la misma y la posibilidad de intervenir e imponer su voluntad sobre la del sistema.

La responsabilidad por supervisión no es novedosa, y encontramos un buen ejemplo de la responsabilidad civil circulatoria por supervisión en la

regulación de la circulación de vehículos de autoescuela, en la que se considera responsable al instructor que va a los dobles mandos del vehículo. Esto es así porque, en última instancia, es la persona capaz de controlar la marcha e imponer su voluntad sobre la conducción que supervisa, que es la del alumno. Sin embargo, en el caso de los alumnos aspirantes a obtener el permiso de motocicletas o ciclomotores, la responsabilidad del instructor desaparece porque desaparecen los dobles mandos: la imposibilidad de intervenir en la conducción exonera al instructor del riesgo creado, y se atribuye la responsabilidad directamente al alumno conductor de la motocicleta.

Por otra parte, los Estados miembro de la Unión Europea no se encuentran sometidos sólo a las Convenciones internacionales, sino que deben adecuar su legislación también a las Directivas y Reglamentos aprobados en el seno de la Unión, que abordan las cuestiones relativas a la circulación y la industria automotriz que no han agotado las Convenciones. De entre ellos, destaca la Directiva sobre seguro obligatorio de vehículos, que impone a los Estados la obligación de que los vehículos con estacionamiento permanente en sus territorios cuenten con un seguro de responsabilidad civil automovilística que garantice la protección de las víctimas de accidentes.

Tanto el SOA español como el italiano se han configurado en torno a las Directivas europeas de seguro obligatorio. La responsabilidad civil automovilística, en consecuencia, se ha perfilado en torno a dichas Directivas. Actualmente, quedan amparados por el SOA los daños derivados de la circulación de vehículos a motor, que siguiendo la doctrina del TJUE, son todos aquellos daños causados con vehículos a

motor con capacidad para circular por el suelo, que no hayan sido retirados administrativamente de la circulación, ya se encuentren en movimiento o en parada, con el motor encendido o apagado, en un terreno público o privado, si al momento del siniestro cumplían con su función como medios de transporte.

Personalmente, consideramos que esta doctrina jurisprudencial es excesiva: la defensa de las víctimas de accidentes de circulación no debe rebasar los supuestos de hecho a los que se dirige, que son los derivados de la circulación, de modo que los daños provocados por vehículos detenidos con el motor apagado no deberían quedar amparados por las coberturas del seguro.

En todo caso, si el régimen de responsabilidad civil automovilística convencional es aplicable a los vehículos automatizados, también lo es el régimen del SOA definido en las Directivas y perfilado por el TJUE: el único escollo que encuentran hoy los vehículos automatizados para circular es el de su homologación al momento de fabricarse, pero por lo demás, el seguro amparará los daños causados con su circulación siempre que los vehículos no hayan sido dados de baja administrativamente y tengan capacidad para circular por el suelo.

**Cuarta.** No obstante lo anterior, tras la reparación de los daños automovilísticos hay siempre dos perjudicados: el conductor responsable del accidente, y la entidad aseguradora del vehículo responsable. Por disposición supranacional, el primero queda fuera de las coberturas asegurativas del SOA, pues quien es responsable de un daño no puede beneficiarse de su reparación, mientras que el segundo sufre un perjuicio

económico al satisfacer las reparaciones e indemnizaciones de las víctimas.

Las roturas, fallos o defectos en los vehículos no constituyen supuestos de fuerza mayor, sino de caso fortuito, lo que significa que ni el conductor queda exonerado de responsabilidad por los daños causados, ni la entidad aseguradora queda liberada de su obligación pecuniaria.

Sólo en el caso de que el accidente se haya debido a un defecto en el vehículo, el conductor y la entidad aseguradora dispondrán de mecanismos que les permitirán paliar sus propios perjuicios dirigiéndose contra el fabricante del vehículo. El conductor puede hacer uso de las disposiciones en materia de protección de los consumidores para daños sufridos por productos defectuosos, mientras que la entidad aseguradora tiene reconocida acción de repetición contra el tercero responsable de los daños. Los principales requisitos que se exigen para que la reclamación de daños tenga éxito frente al fabricante son poder demostrar que existe un defecto en el vehículo, y que existe una relación causal entre el defecto concreto y el accidente provocado.

Al fabricante le corresponde asumir su responsabilidad por la puesta en el mercado de un producto defectuoso, pero esta responsabilidad no puede convertirse en responsabilidad automovilística, como sugieren quienes tratan de derivar la responsabilidad del conductor hacia la figura del fabricante: la responsabilidad por productos defectuosos requiere que exista causalidad entre el defecto y el daño, y responsabilizar al fabricante por los daños circulatorios supone establecer una relación de causalidad

entre el defecto y el uso, y ello no es posible porque por el uso responde el conductor de respaldo.

Tampoco es dable afirmar que quienes van a bordo de un vehículo automatizado son pasajeros del mismo, y que por tanto corresponde al fabricante del vehículo asumir la responsabilidad tradicional del conductor. En primer lugar, porque para ser considerado pasajero hay que ser contratante de un servicio de pasaje. De lo contrario, a quien viaja a bordo de un vehículo se le considera mero tercero u ocupante. Y en segundo lugar, para considerar que el fabricante transporta pasajeros, tendría que prestar un servicio de transporte de pasajeros, y en ese caso, los daños causados a quienes van a bordo del vehículo automatizado quedarían cubiertos por el seguro de accidentes personales de transporte de pasajeros, y no por el SOA.

A la hora de emprender acciones contra el fabricante, es irrelevante si el defecto se encuentra en una parte mecánica del vehículo, en un componente electrónico o en el código fuente del sistema de automatización. A estos efectos, se considera fabricante a quien introduce el producto final en el mercado: aunque los vehículos convencionales y automatizados son el resultado de integrar diferentes bienes muebles, son considerados productos unitarios, algo que pierden de vista quienes diferencian entre el fabricante del vehículo y el programador del sistema de automatización cuando buscan depurar responsabilidades por defecto, pues de cara al consumidor, son la misma persona responsable.

La noción de defecto en un vehículo automatizado se rige por los mismos criterios que en otros productos: el producto puede ser defectuoso por su

fabricación, por la información que se suministra conjuntamente con él o por un defecto en el diseño. El defecto de fabricación afecta a toda las unidades de una serie, y es relativamente fácil de detectar. El defecto de información, en cambio, requiere una valoración subjetiva por parte del juzgador, que es en última instancia quien decidirá si la información suministrada es suficiente para que un consumidor medio, normalmente informado y razonablemente atento y perspicaz, pueda conocer las capacidades y limitaciones del sistema de automatización. Para evitar que un conductor de respaldo negligente esconda su mal comportamiento detrás de un defecto de información, proponemos la realización de un examen de conocimiento sobre el funcionamiento de un vehículo automatizado en el momento previo a la compra. El resultado del test no podrá impedir la compra del vehículo, pues eso podría limitar el derecho a la libre circulación de las personas, pero la información servirá a dos propósitos: el primero, a que la entidad aseguradora decida si asegura o no al propietario, y en su caso, a calcular la prima del seguro. El segundo, a reforzar la asunción de responsabilidad por parte del asegurado, de tal modo que no pueda negar ser plenamente consciente del riesgo que genera con la puesta en circulación de un vehículo automatizado.

El defecto en el diseño de vehículos automatizados que más nos interesa es aquel que se refiere al código fuente del sistema. La escritura del código será lo que determine el comportamiento del vehículo, que tomará sus decisiones combinando los datos que adquiera del exterior con la información que le haya sido suministrada. En este punto, es importante no caer en valoraciones morales a la hora de juzgar el comportamiento del vehículo: en esencia, el vehículo automatizado defectuoso es aquel que no respeta las normas de seguridad vial y circulación. Todo daño que se derive de un comportamiento antinormativo podrá clasificarse como

defectuoso, pero no todo daño causado por un vehículo automatizado se deberá a un defecto.

La tecnología es falible por definición, y es asumible que el sistema del vehículo automatizado sufrirá determinados fallos con el paso del tiempo. Estos fallos pueden provocar un comportamiento anómalo en el vehículo y causar un accidente, pero por ser esta una circunstancia que no es extraña a su propia naturaleza, consideramos que estos fallos puntuales deben tratarse como caso fortuito, y como se ha dicho, el caso fortuito no constituye causa de exoneración de responsabilidad. Quien usa un vehículo automatizado asume el riesgo de fallo del *hardware*, del mismo modo que quien usa un vehículo convencional asume el riesgo de fallo en el sistema de frenos.

A este respecto, hay que decir que los errores en el código o los problemas de ciberseguridad son relativamente habituales, especialmente en aquellos *softwares* que pueden ser actualizados o mejorados de forma telemática. Actualmente, para quien oferta un producto con contenido digital no existe la obligación de garantizar la seguridad y funcionalidad de su producto con el paso del tiempo, aunque siempre hemos considerado que las actualizaciones y parches de seguridad de un producto con contenido digital deberían estar garantizadas, como mínimo, durante el periodo de dos años de garantía legal. En este punto, y en relación a los vehículos automatizados, tomamos en consideración las Directivas 2019/770 y 2019/771 sobre bienes con contenido digital, exigibles a partir de 2022: el adquirente de un vehículo automatizado debería recibir las actualizaciones y mejoras necesarias, no durante el periodo de garantía legal, sino durante un periodo razonable para el tipo de producto de que

se trata, teniendo en cuenta que la vida útil de un vehículo convencional es de doce años.

**Quinta.** A pesar de todo lo dicho, cuando aplicamos los esquemas de la conducción convencional a la conducción automatizada, podemos apreciar una cierta desigualdad en la responsabilidad objetiva que asume el conductor y la que asume el fabricante, ya que las personas no somos buenas supervisoras de los procesos automatizados. El fabricante deberá seguir cumpliendo con la obligación de fabricar productos seguros, en el sentido de que sean funcionales y estén libres de defectos, pero la responsabilidad civil automovilística recaerá sobre un supervisor naturalmente deficiente.

Por esta razón, hemos diseñado un sistema que no se basa en la atribución de responsabilidad, sino en su distribución. Por medio de una serie de preguntas y respuestas podemos determinar el nivel de participación del conductor de respaldo y del fabricante en la causación del daño.

Este sistema no atribuye al fabricante una responsabilidad civil automovilística, pues sigue respondiendo por los defectos de su producto, pero a diferencia del régimen actual, en el que el conductor perjudicado o la aseguradora deben, primero reparar los daños, y luego hacer frente a la dificultad de probar la relación de causalidad entre el defecto y el daño en un proceso costoso en términos económicos, procesales y de tiempo, la distribución de responsabilidad alivia dicha carga y la resuelve en un rápido cuestionario.

Para que el sistema de distribución resulte equitativo, son necesarios una serie de cambios en algunos conceptos y doctrinas. Así, el término conductor debe contener una referencia a la tarea de supervisión que ya realiza el conductor convencional, pero que prácticamente será la única tarea que ocupará al conductor de respaldo. También se propone acabar con la distinción que hace la legislación española entre daños materiales y daños personales para imputar la responsabilidad al conductor, y se añadiría a las normas españolas e italianas sobre el SOA una referencia a la activación y desactivación del modo autónomo del vehículo. Se fija un límite temporal de veinticuatro horas a la circulación estática, y se prevén determinadas obligaciones para los usuarios de los vehículos, como mantener el sistema de automatización actualizado.

También se realizan sugerencias que implican a los fabricantes de vehículos, como establecer un examen psicotécnico que permita calcular el tiempo de respuesta de los conductores de respaldo, lo que facilitará la investigación de accidentes y la atribución de un mayor o menor grado de responsabilidad al conductor.

En el sistema de distribución, cada una de las posibles respuestas tiene atribuida un valor, que puede ser 0 o puede ser 1, y en función de la pregunta de que se trate, ese valor se le otorga a la figura del conductor o a la figura del fabricante. La suma total de los valores obtenidos determina el grado de implicación y responsabilidad de ambos sujetos en la causación del accidente, y con ello, el porcentaje de indemnización que deben asumir frente a los perjudicados.

Con todo, al margen de la propuesta y recapitulando lo esencial, podemos decir que el responsable de los daños causados con un vehículo automatizado es el conductor de respaldo o el operador del mismo, siendo el riesgo creado con su puesta en circulación el título de imputación de la responsabilidad. El SOA convencional sigue siendo un instrumento válido para los vehículos automatizados, y la novedad podrá venir dada por elementos transversales como el sistema de cálculo de las primas, pero la automatización no altera su naturaleza. Finalmente, el fabricante de vehículos automatizados sólo será responsable de los daños causados por sus vehículos cuando éstos presenten un defecto de fabricación, información o diseño, y ésta sea la causa del accidente, pero en ningún caso le será trasladada la responsabilidad civil automovilística, que corresponde por entera al conductor de respaldo y al operador. La pregunta, por tanto, ha estado siempre mal formulada: lo relevante no es saber quién es responsable de los daños causados con un vehículo automatizado, porque eso ya lo sabemos. Lo relevante es saber cuánto de responsables son el conductor de respaldo y el fabricante de un vehículo automatizado por los daños causados.



## Conclusioni finali

Il tema centrale di questo lavoro ha riguardato i modi con cui la guida automatica influenza i regimi di responsabilità civile automobilistica (RCA) e di assicurazione obbligatoria dei veicoli (assicurazione RCA). Le conclusioni sono presentate e sintetizzate di seguito.

**Prima.** Negli ultimi anni, la guida automatica ha sollevato numerosi dubbi relativamente al suo impatto sui sistemi giuridici. Ciò ha spinto un gran numero di autori a cercare risposte a domande del tipo: chi sovrintende alla moralità del veicolo? In che modo il sistema dovrebbe affrontare una *no-win situation*? È etico che un veicolo salvi un pedone e non un altro? Tutte queste questioni si basano sul fatto che un veicolo autonomo è così intelligente da diventare inintelligibile, e che al suo interno è presente un particolare ragionamento morale che gli permette di prendere decisioni fondamentali riguardo alle persone. Questo tipo di conclusioni si deve al fatto che molti autori osservano le discipline tecniche e tecnologiche attraverso il loro sguardo di giuristi, partendo da una base di conoscenza parziale, che li porta irrimediabilmente a conclusioni errate.

Così, l'affermazione della Society of Automotive Engineers (SAE), per cui un veicolo ha autonomia e capacità decisionale, deve essere inserita nel suo contesto: l'autonomia dell'ingegneria dell'automazione non è la stessa autonomia di cui parlano i codici civili. Nel primo caso, intendiamo la capacità di una macchina o di un sistema di operare senza l'intervento umano o con un intervento umano minimo, e nel secondo caso ci riferiamo alla capacità di autogoverno del pensiero e dell'agire umano.

Anche se l'espressione "veicolo autonomo" è tecnicamente corretta, la SAE ha abbandonato questo termine nel suo standard J3016 (eJ3016) sui sistemi di automazione della guida, al fine di evitare gli equivoci che questo termine genera nel grande pubblico, che confonde l'autonomia della macchina con l'autonomia umana. Al contrario, la SAE utilizza l'acronimo ADS-DV (*Automated Driving System-Dedicated Vehicle*) per riferirsi ai veicoli fabbricati con un livello di automazione elevato (livello 4) o completo (livello 5). Nel caso di livello 4, il veicolo è in grado di circolare senza richiedere l'intervento del conducente di backup, ovvero colui che si trova a bordo e può riprendere la guida manuale in un determinato momento, mentre al livello 5 il conducente di backup è necessario solo per stabilire la destinazione del veicolo, senza la possibilità di intervenire nella guida. In quest'ultimo caso, il conducente di backup è chiamato operatore.

Seguendo l'esempio della SAE, abbiamo scelto di non utilizzare l'espressione veicolo autonomo. E invece di fare riferimento a questi veicoli come ADS-DV, utilizziamo i termini contenuti nel Regolamento europeo 2019/2144 (la cui conformità sarà esecutiva dal 2022), relativo ai requisiti di omologazione dei veicoli e delle loro unità e componenti, e identifichiamo i veicoli di livello 4 e 5, rispettivamente, come "veicoli automatici" e "veicoli completamente automatici".

**Seconda.** Abbiamo concluso che la guida automatica rientra nella legislazione vigente, e che quindi non è necessario sviluppare una regolamentazione *ex profeso* per questi sistemi di mobilità né creare nuove formule di responsabilità civile automobilistica o di assicurazione obbligatoria. Per arrivare a questo punto, dobbiamo iniziare con l'analisi

della Convenzione di Ginevra del 1949 e della Convenzione di Vienna del 1968 sul traffico stradale.

Sebbene entrambe le Convenzioni prevedano che nel veicolo vi sia sempre una persona alla guida, il Consiglio di Vienna ha reso più flessibile questo requisito negli ultimi anni: nel 2014, sono state promosse modifiche a entrambi i testi per consentire ai veicoli di dotati di sistemi di assistenza alla guida (ADAS) di circolare. Gli ADAS dissociano temporaneamente il conducente dalla guida e delegano in parte questa attività al sistema di assistenza. L'unica condizione imposta è che l'ADAS possa essere scollegato e consentire al conducente di riprendere il controllo del veicolo. La Convenzione di Ginevra non ha ottenuto la maggioranza necessaria per essere modificata, a differenza della Convenzione di Vienna, il cui testo modificato per includere gli ADAS è entrato in vigore nel 2016. A quel tempo, i sistemi di automazione di livello 4 e 5 avevano cominciato a diventare popolari: il Global Forum for Road Traffic Safety (WP.1) intese che gli emendamenti previsti per gli ADAS fossero validi anche per i veicoli automatici e completamente automatici, a patto che il conducente di backup avesse la possibilità di interferire con la guida.

Vincolate dalle convenzioni internazionali, le legislazioni nazionali europee avevano incluso nei loro codici stradali l'obbligo di un conducente alla guida del veicolo, ma dopo l'entrata in vigore degli emendamenti alla Convenzione di Vienna, cominciarono ad apparire diversi lavori in materia di guida automatica: la Germania è stato il primo Stato europeo ad autorizzare la circolazione di veicoli automatici sulle sue strade, seguita dal Regno Unito. Da parte loro, Spagna, Italia e Francia sono ancora in una fase di stallo, in una situazione in cui per strada

possono circolare solo veicoli automatici in fase di prova. La Spagna, in particolare, è ostacolata dal fatto di non aderire come Stato alla Convenzione di Vienna, ma alla Convenzione di Ginevra, che non prevede l'uso di alcun sistema di automazione che permetta al conducente di togliere le mani dal volante, il che colloca l'ordinamento giuridico e il mercato spagnoli in netto svantaggio rispetto agli altri Stati.

Le norme sulla guida automatica approvate da questi cinque Stati sono insoddisfacenti sotto molti aspetti: non vi è armonizzazione tra essi, il che fa sì che i concetti di base, come quello di veicolo automatico, non coincidano. Gli Stati non utilizzano neppure uno standard comune di riferimento per identificare i livelli di automazione, e ogni legislatore ha creato le proprie categorie. Neanche il tipo di assicurazione di responsabilità civile richiesto per la circolazione di veicoli automatici, siano essi in prova o meno, è ben definito: la legislazione spagnola sembra richiedere contemporaneamente diverse assicurazioni di responsabilità civile, mentre l'Italia richiede l'assicurazione corrispondente al veicolo non automatico, ma con coperture quattro volte maggiori. La Germania e il Regno Unito sono gli Stati che offrono la soluzione più insoddisfacente, e cioè richiedono solo la stipula di un'assicurazione senza specificare quale, anche se possiamo intuire che si tratti di un'assicurazione convenzionale obbligatoria (assicurazione RCA). La Francia, da parte sua, è stato l'unico Stato a prevedere una responsabilità penale per i casi in cui il veicolo automatico commetta un'infrazione mentre circola in prova.

A fronte di questo panorama eterogeneo, manca una norma comunitaria che unifichi i criteri, soprattutto in materia di responsabilità civile e assicurazione RCA.

Per studiare come la guida automatica influisca sulla responsabilità e sull'assicurazione, abbiamo analizzato i sistemi giuridici spagnoli e italiani, poiché i due Stati trattano la guida automatica da punti di vista diversi: il primo dal punto di vista dell'automazione, e il secondo ponendo l'accento sulla connettività. In entrambi gli Stati, inoltre, manca una legislazione solida che permetta la libera circolazione dei veicoli automatici.

**Terza.** Abbiamo mostrato come sia il regime di responsabilità automobilistica che l'architettura del sistema assicurativo obbligatorio non risultino alterati dall'automazione della guida, quindi la classica domanda "chi è responsabile in caso di incidente causato da un veicolo automatico" viene risolta allo stesso modo di un veicolo convenzionale: la responsabilità civile automobilistica è del conducente del veicolo, sia esso un conducente convenzionale, un conducente di backup o un operatore, e del danno causato si occuperà comunque l'assicurazione automobilistica obbligatoria.

Le diverse teorie apparse con l'obiettivo di dare una risposta innovativa alla responsabilità civile dei veicoli automatici partono comunque dal considerare la responsabilità civile automobilistica una responsabilità per colpa, mentre in realtà è una responsabilità che deriva dal rischio: la guida convenzionale è un'attività pericolosa, e poiché il beneficio che la società trae da essa è maggiore del danno, il suo esercizio è subordinato all'obbligo di contrarre un'assicurazione di responsabilità civile: *cuius commoda est incommoda*.

La responsabilità nasce quando si genera il rischio e diventa esecutiva quando si verifica il danno. Il conducente di un veicolo convenzionale è responsabile del danno nel momento stesso in cui mette un veicolo in circolazione, e non vi è motivo di ignorare questo capo di imputazione quando si fa riferimento alla guida automatica: il conducente di backup o l'operatore sono responsabili dei danni causati da un veicolo automatico quando viene messo in circolazione.

La loro capacità di influenzare o meno la guida è irrilevante, così come è irrilevante la perizia del conducente convenzionale. Non è accettabile il cercare di trasferire la responsabilità dal conducente di backup o dall'operatore al produttore con il pretesto che non sia una persona a guidare, ma il veicolo in autonomia. A maggior ragione perché ciò non è vero, dato che il conducente di backup e l'operatore rimangono vincolati al compito di guidare attraverso la supervisione della guida stessa e alla possibilità di intervenire e imporre la propria volontà a quella del sistema.

Troviamo un buon esempio di responsabilità civile relativamente alla circolazione tramite supervisione nella regolamentazione della circolazione dei veicoli di scuola guida, in cui è ritenuto responsabile l'istruttore a cui spettano i doppi comandi del veicolo. Questo perché l'istruttore è in ultima analisi la persona in grado di controllare la guida e imporre la propria volontà rispetto alla guida che supervisiona, che è quella dello studente. Tuttavia, nel caso di studenti che aspirino a ottenere la patente di motociclette o ciclomotori, la responsabilità dell'istruttore scompare perché scompaiono i doppi controlli: l'impossibilità di intervenire nella guida esonera l'istruttore del rischio creato, e la responsabilità è attribuita direttamente al conducente della moto.

Inoltre, gli Stati membri dell'Unione Europea non solo sono soggetti alle Convenzioni Internazionali, ma devono anche adeguare la loro legislazione alle Direttive e ai Regolamenti adottati all'interno dell'Unione che affrontano le questioni relative alla circolazione e all'industria automobilistica non trattate completamente nelle Convenzioni. Tra questi, spicca la Direttiva sull'assicurazione obbligatoria dei veicoli, che impone agli Stati l'obbligo, per i veicoli in fermo permanente nei loro territori, di un'assicurazione di responsabilità civile automobilistica per garantire la protezione delle vittime di incidenti.

Sia la assicurazione RCA spagnola che la assicurazione RCA italiana sono state configurate in base alle Direttive europee sulle assicurazioni obbligatorie. La responsabilità civile automobilistica è stata pertanto delineata in base a tali Direttive. Attualmente, la assicurazione RCA copre i danni derivanti dalla circolazione dei veicoli a motore, i quali, secondo le indicazioni del TJUE, sono tutti quei danni causati da veicoli a motore in grado di circolare che non siano stati rimossi per via amministrativa dalla circolazione, si trovino essi in movimento o parcheggiati, con il motore acceso o spento, su un terreno pubblico o privato, se al momento dell'incidente svolgevano la loro funzione di mezzo di trasporto.

Per quanto ci riguarda, riteniamo che questa dottrina giurisprudenziale sia eccessiva: la difesa delle vittime di incidenti stradali non deve oltrepassare le fattispecie a cui è destinata, che sono quelle derivanti dalla circolazione, per cui i danni causati da veicoli fermi con il motore spento non dovrebbero essere coperti dalla copertura assicurativa.

In ogni caso, se il regime convenzionale di responsabilità civile automobilistica è applicabile ai veicoli automatici, lo è anche il regime assicurazione RCA definito nelle Direttive e delineato dal TJEU: l'unico ostacolo alla circolazione dei veicoli automatici, oggi, riguarda la loro omologazione al momento della fabbricazione, ma per il resto l'assicurazione coprirà i danni derivanti dalla loro circolazione a condizione che i veicoli non siano sotto fermo amministrativo e possano circolare in strada.

**Quarta.** Tuttavia, la riparazione dei danni automobilistici ha sempre effetti su due soggetti: il conducente responsabile dell'incidente e l'ente assicuratore del veicolo responsabile. Per disposizione sovranazionale, il primo resta al di fuori della copertura assicurativa dell'RCA, poiché la persona responsabile del danno non può beneficiare della sua riparazione, mentre il secondo subisce danni economici dovuti all'esecuzione delle riparazioni e agli indennizzi delle vittime.

Le rotture, i guasti o i difetti nei veicoli non rappresentano casi di forza maggiore, ma casi fortuiti, il che significa che il conducente non è esente dalla responsabilità per il danno causato e che l'assicuratore non risulta sollevato dal suo obbligo pecuniario.

Solo nel caso in cui l'incidente sia stato causato da un difetto nel veicolo, il conducente e l'ente assicuratore disporranno di meccanismi che consentiranno loro di attenuare i danni procedendo contro il costruttore del veicolo. Il conducente può usufruire delle disposizioni di tutela dei consumatori per i danni subiti da prodotti difettosi, mentre all'ente assicuratore si riconosce un'azione di regresso nei confronti del terzo

responsabile del danno. I requisiti principali per la richiesta di un risarcimento dei danni nei confronti del produttore sono il poter dimostrare che c'è un difetto nel veicolo e il fatto che esista un nesso causale tra il difetto specifico e l'incidente causato.

Il produttore è responsabile dell'immissione sul mercato di un prodotto difettoso, ma questa responsabilità non può convertirsi in responsabilità automobilistica, come suggeriscono coloro che cercano di addebitare la responsabilità del conducente alla figura del produttore: la responsabilità dei prodotti difettosi richiede la presenza di causalità tra il difetto e il danno, e dare la responsabilità al produttore per i danni avvenuti durante la circolazione implica un nesso causale tra il difetto e l'uso, che in realtà non è possibile, perché è il conducente di backup a rispondere dell'uso.

Né è possibile affermare che coloro che salgono a bordo di un veicolo automatico sono passeggeri dello stesso, e che quindi è il produttore del veicolo a doversi assumere la tradizionale responsabilità del conducente. In primo luogo perché, per essere considerati passeggeri, occorre essere contraenti di un servizio passeggeri. In caso contrario, chi viaggia a bordo di un veicolo è considerato un mero terzo od occupante. E in secondo luogo, per dimostrare che il costruttore trasporti passeggeri, questo dovrebbe fornire un servizio di trasporto passeggeri e, in tal caso, i danni causati a coloro che sono a bordo del veicolo automatico sarebbero coperti dall'assicurazione personale contro gli incidenti di trasporto passeggeri e non dalla assicurazione RCA.

Quando si avvia un'azione legale contro il produttore, è irrilevante che il difetto sia riconducibile a una parte meccanica del veicolo, a un

componente elettronico o al codice sorgente del sistema di automazione. A tal fine, è considerato produttore colui che immette il prodotto finale sul mercato: anche se i veicoli convenzionali e automatici sono il risultato dell'integrazione di diversi beni mobili, vengono considerati prodotti unitari, un fatto, questo, che coloro che distinguono tra produttore del veicolo e programmatore del sistema di automazione perdono di vista quando cercano di eliminare le responsabilità di base, perché di fronte al consumatore, sono la stessa persona responsabile.

La nozione di difetto in un veicolo automatico è regolata dagli stessi criteri che regolano altri prodotti: il prodotto può risultare difettoso per problemi legati alla sua fabbricazione, alle informazioni allegare ad esso o a causa di un difetto nella progettazione. Il difetto di fabbricazione interessa tutte le unità di una serie ed è relativamente facile da rilevare. Il difetto di informazione, invece, richiede una valutazione soggettiva da parte del giudice, che in ultima analisi è colui che deciderà se le informazioni fornite sono sufficienti affinché un consumatore medio, normalmente informato e ragionevolmente attento e perspicace, possa conoscere le capacità e i limiti del sistema di automazione. Per evitare che un conducente di backup negligente nasconda il proprio comportamento scorretto dietro un difetto di informazione, proponiamo di condurre un esame di conoscenza sul funzionamento di un veicolo automatico al momento dell'acquisto. Il risultato della prova non potrà impedire l'acquisto del veicolo, in quanto ciò potrebbe limitare il diritto alla libera circolazione delle persone, ma le informazioni serviranno a due scopi: il primo, a far decidere all'ente assicuratore se assicurare o meno il proprietario e, in caso positivo, calcolare il premio assicurativo. Il secondo a rafforzare l'assunzione di responsabilità da parte dell'assicurato, in modo tale che non possa negare

di essere pienamente consapevole del rischio che genera con la messa in circolazione di un veicolo automatico.

Il difetto nella progettazione di veicoli automatici che ci interessa di più è quello che si riferisce al codice sorgente del sistema. La scrittura del codice determinerà il comportamento del veicolo, che prenderà le sue decisioni combinando i dati che acquisisce dall'esterno con le informazioni che gli sono state fornite. A questo punto, è importante non cadere in valutazioni morali quando si giudica il comportamento del veicolo: in sostanza, il veicolo automatico difettoso è quello che non rispetta le norme di circolazione e sicurezza stradale. Qualsiasi danno derivante da un comportamento antinormativo può essere classificato come difettoso, ma non tutti i danni causati da un veicolo automatico sono dovuti a un difetto.

La tecnologia è fallibile per definizione ed è presumibile che il sistema automatico del veicolo subirà alcuni guasti nel tempo. Questi guasti possono causare comportamenti anomali nel veicolo e provocare un incidente, ma poiché si tratta di una circostanza non aliena alla loro stessa natura, riteniamo che questi guasti specifici debbano essere trattati come casi fortuiti e, come è stato detto, il caso fortuito non costituisce una causa di esonero di responsabilità. Chi utilizza un veicolo automatico si assume il rischio di guasti dell'*hardware*, così come chi utilizza un veicolo convenzionale si assume il rischio di guasti del sistema frenante.

A questo proposito, va detto che gli errori nel codice o i problemi di sicurezza informatica sono relativamente comuni, soprattutto in quei *software* che possono essere aggiornati o migliorati telematicamente.

Attualmente, per coloro che offrono un prodotto con contenuti digitali non vi è alcun obbligo di garantire la sicurezza e la funzionalità del loro prodotto nel tempo, anche se abbiamo sempre ritenuto che gli aggiornamenti e le patch di sicurezza di un prodotto con contenuti digitali dovrebbero essere garantiti, almeno, durante il periodo di due anni della garanzia legale. A questo punto, e per quanto riguarda i veicoli automatici, prendiamo in considerazione le Direttive 2019/770 e 2019/771 sui beni con contenuti digitali, esecutive dal 2022: l'acquirente di un veicolo automatico dovrebbe ricevere gli aggiornamenti e i miglioramenti necessari non durante il periodo di garanzia legale, ma per un periodo ragionevole relativamente al tipo di prodotto in questione, tenendo conto che la vita utile di un veicolo convenzionale è di dodici anni.

**Quinta.** Nonostante ciò, quando applichiamo gli schemi di guida convenzionali alla guida automatica possiamo notare una certa disuguaglianza nella responsabilità oggettiva assunta dal conducente e in quella assunta dal produttore, dal momento che le persone non sono buoni supervisori dei processi automatici. Il produttore dovrà continuare a rispettare l'obbligo di produrre prodotti sicuri, nel senso di prodotti funzionali e privi di difetti, ma la responsabilità civile automobilistica ricadrà comunque su un supervisore per sua natura carente.

Per tale motivo, abbiamo progettato un sistema che non si basa sull'attribuzione di responsabilità, ma sulla sua distribuzione. Attraverso una serie di domande e risposte, possiamo determinare il livello di partecipazione del conducente di backup e del produttore alla causa del danno.

Questo sistema non attribuisce al produttore una responsabilità civile automobilistica: il produttore continua ad essere responsabile dei difetti del suo prodotto ma, a differenza dell'attuale regime, in cui il conducente colpito o l'ente assicuratore devono prima riparare il danno e poi affrontare, in un processo costoso in termini economici, processuali e di tempo, la difficoltà di dimostrare il nesso causale tra il difetto e il danno, la distribuzione della responsabilità allevia tale onere e lo risolve con un breve questionario.

Affinché il sistema di distribuzione sia equo, è necessaria una serie di modifiche ad alcuni concetti e dottrine. Il termine conducente deve quindi contenere un riferimento all'attività di supervisione già eseguita dal conducente convenzionale, ma che sarà praticamente l'unica attività di cui si occuperà il conducente di backup. Si propone inoltre di porre fine alla distinzione compiuta dal diritto spagnolo tra danni materiali e lesioni personali ai fini dell'assegnazione di responsabilità al conducente, e di aggiungere un riferimento all'attivazione e alla disattivazione della modalità autonoma del veicolo alle norme spagnole e italiane sulla RCA. Viene fissato un limite di tempo di ventiquattro ore per la circolazione statica e vengono previsti alcuni obblighi per gli utenti dei veicoli, come quello di mantenere aggiornato il sistema di automazione.

Sono inoltre formulati suggerimenti che coinvolgono i produttori di veicoli, come l'istituzione di un esame psicotecnico per calcolare il tempo di risposta dei conducenti di backup, che faciliterà l'indagine sugli incidenti e l'attribuzione di un grado maggiore o minore di responsabilità al conducente.

Nel sistema di distribuzione, ciascuna delle possibili risposte è attribuita a un valore, che può essere 0 o 1; a seconda della domanda in questione, tale valore è assegnato alla figura del conducente o a quella del produttore. La somma totale dei valori ottenuti determina il grado di coinvolgimento e la responsabilità di entrambi i soggetti nella causa dell'incidente, e quindi la percentuale di risarcimento da assumere nei confronti dei soggetti lesi.

Ad ogni modo, a margine della proposta e riassumendo gli aspetti fondamentali, possiamo dire che la persona responsabile dei danni causati da un veicolo automatico è il conducente di backup o l'operatore del veicolo medesimo, dato che il rischio creato con la sua messa in circolazione costituisce il titolo di attribuzione di responsabilità. La assicurazione RCA convenzionale rimane uno strumento valido per i veicoli automatici: la novità potrà essere data da elementi trasversali come il sistema di calcolo dei premi, ma l'automazione non altera la sua natura. Infine, il produttore di veicoli automatizzati sarà responsabile per i danni causati dai suoi veicoli solo quando questi presentano un difetto di fabbricazione, relativo alle informazioni o progettuale, che risulti essere la causa dell'incidente, ma in nessun caso potrà essergli attribuita la responsabilità civile automobilistica, che corrisponde interamente al conducente di backup e all'operatore. La questione, quindi, è sempre stata mal formulata: l'importante non è sapere chi sia responsabile dei danni causati da un veicolo automatico, perché lo sappiamo già. L'importante è sapere in quale misura sono responsabili, per i danni causati, il conducente di backup e il produttore di un veicolo automatico.

# ANEXO I

## DICCIONARIO DE TÉRMINOS

### A

---

#### **Agente**

*En la contratación mercantil, persona que se obliga frente a otra de manera continuada o estable a cambio de una remuneración, a promover actos u operaciones de comercio por cuenta ajena, o a promoverlos y concluirlos por cuenta y en nombre ajenos, como intermediario independiente, sin asumir, salvo pacto en contrario, el riesgo y ventura de tales operaciones (Ley 12/1992, de 27 de mayo, sobre Contrato de agencia).*

*En ingeniería de sistemas y automática, sinónimo de 'agente autónomo'.*

*Ver (Agente autónomo).*

#### **Agente autónomo**

*En automática, máquina o sistema que resulta de un proceso de automatización, capaz de operar, sin intervención humana o con una intervención humana mínima (RUSSELL Y NORVIG, 2006) (NOF, 2009).*

*Ver (Automatización); (Autonomía).*

#### **Algoritmo**

*Serie finita de reglas bien definidas para la solución de un problema en un número finito de pasos (IEEE 610).*

#### **Aprendizaje**

*Método de análisis de datos que utiliza algoritmos de aprendizaje para encontrar patrones en dichos datos (MARWALA, 2002); (MUNAKATA, 2008); (MARWALA-ACHEPSAH LEKE, 2019); (RADIVOJAC-WHITE, 2019).*

El sistema que es capaz de observar, no sólo el entorno, sino sus interacciones con el entorno y sus procesos de toma de decisiones y mejorarlos, es un sistema con capacidad de aprendizaje.

En líneas generales, en el ámbito de la programación de sistemas hay dos grandes tipos de aprendizaje que pueden ser relevantes para un vehículo automatizado: el del conocimiento procedimental (cómo comportarse ante cada circunstancia) y el del conocimiento declarativo (el aprendizaje de información).

Que el vehículo pueda adquirir por sí mismo un conocimiento procedimental sin que intervenga un operador durante el proceso de aprendizaje es relativamente complejo, y por ello se suele recurrir a métodos que implican agentes externos, como el aprendizaje por interacción, imitación y demostración.

El entrenamiento de un vehículo autónomo puede realizarse aplicando diferentes métodos de aprendizaje.

Ver (Aprendizaje supervisado); (Aprendizaje no supervisado), (Aprendizaje por refuerzo); (Machine learning).

### **Aprendizaje bayesiano**

El aprendizaje bayesiano permite calcular la probabilidad de cada hipótesis a través de los datos. No se trata de elegir la mejor opción, sino aquella que tiene más probabilidades de ser la correcta. A la larga, de entre todas las predicciones, aquella que domina la predicción debe ser la verdadera. Como puede razonarse, cuanto mayor sea el espacio de hipótesis, más complejo resulta tomar una decisión.

Los datos que recoge el vehículo no son datos estáticos, sino que la mayoría de las veces serán datos complejos, es decir, tendrán diferentes valores en cada una de las diferentes variables que están siendo aprendidas. Además, como el entorno es parcialmente observable, existen variables ocultas que no están disponibles en los datos que obtiene el vehículo, y complican el procedimiento aprendizaje. También existen muchos elementos en el entorno que han sido etiquetados en una categoría concreta, por lo que el vehículo tiene que aprender qué hacer con esos elementos.

Ver (Aprendizaje); (Aprendizaje no supervisado); (Entorno de trabajo).

## **Aprendizaje supervisado**

El aprendizaje supervisado se da cuando el agente puede observar su entorno y los efectos de sus acciones en el mismo, aprendiendo a partir de ejemplos. Cada entrada produce una salida que puede ser predicha (si el semáforo está en rojo, el vehículo debe frenar).

## **Aprendizaje no supervisado**

El vehículo no tiene información sobre las acciones que puede desarrollar, por lo que no sabe qué tiene que hacer, de manera que aprende a partir de patrones de entrada.

El aprendizaje se concibe así como un proceso de inferencia probabilística o estadística. Los datos que toma del entorno son para él evidencias que describen el entorno, y trabaja con ellas a través de hipótesis. Las hipótesis son teorías sobre cómo funciona el entorno, y son el punto medio entre el dato real y la predicción que puede realizarse.

Una inquietud constante es la de si la siguiente decisión que tome el vehículo automatizado será la adecuada. Que una decisión sea acertada o no depende del objetivo esperado.

La toma de decisiones en entornos parcialmente observables pertenece básicamente al campo de estudio de la estadística. La única información segura que obtiene un vehículo es la que capta a través de sus sensores. El problema es que la incertidumbre es tan alta que, aunque se tenga una colección de ejemplos de salida, no es posible preverlas todas. Por eso, el vehículo elabora diferentes hipótesis al estado en que se encuentra.

Estadísticamente, si un vehículo formula una hipótesis que sea errónea, existe una alta probabilidad de que el error sea descubierto después de unos pocos intentos, ya que se está realizando una predicción incorrecta. *Ergo*, existe una alta improbabilidad de que una hipótesis consistente sea errónea si funciona después de una serie de intentos. Es lo que se conoce como aprendizaje bayesiano. El número de ejemplos o de intentos que sean necesarios dependerá de la complejidad de la muestra del espacio de hipótesis.

Ver (Aprendizaje); (Aprendizaje bayesiano).

## **Aprendizaje por refuerzo**

Tanto en el aprendizaje supervisado, como en el no supervisado, el agente utiliza ejemplos que se le han facilitado para formular la siguiente acción que debe realizar. En el aprendizaje por refuerzo, en cambio, no hay ejemplos en los que basarse, por lo que el agente trataría de solucionar el problema aleatoriamente, hasta que encontrase la solución. Para ello, se le debe enseñar al agente qué es lo que está bien y qué es lo que está mal. Se dice entonces que el agente aprende a través de refuerzos o recompensas. El obstáculo del aprendizaje por refuerzo es evidente: el vehículo debe conocer cómo se comporta el entorno, y además se debe establecer una manera adecuada de representar la información aprendida.

No existe un modelo de entrenamiento de vehículos automatizados mejor que otro, pero el que parece estar dando mejores resultados es el aprendizaje por refuerzo. (LIU et al., 2018) se decantan por este sistema partiendo de la base de que los escenarios a los que se enfrentan los vehículos automatizados de experimentación son escenarios acotados, aunque sean en entornos urbanos y ello plantea la duda de si el aprendizaje al que han sido expuestos resultaría suficiente para enfrentarse a nuevas situaciones. Si las personas aprenden a conducir mediante el error, cabe esperar que un sistema de aprendizaje por refuerzo resulte igual de eficiente en una máquina.

(LI et al., 2016) abogan por una conducción automatizada personalizada en la que comportamientos y decisiones pobres estén filtrados. El uso del vehículo automatizado vendría entonces dado por un proceso de entrenamiento durante el cual el conductor conduciría el vehículo durante el tiempo suficiente para que éste pudiese aprender a imitar el estilo de conducción del conductor. Sobre esta base, proponen modelar el sistema del vehículo mediante cuatro acciones de la conducción (aceleración y frenado, dirección del vehículo, cambio de línea, uso de los intermitentes) que se ven influidas por otros tantos elementos subjetivos (sexo, edad, experiencia al volante, y temperamento).

El modelado a través del comportamiento es una tarea compleja, ya que se trata de establecer los parámetros de procesos mentales individuales (PLÖCHL y EDELMANN, 2007) que sean seguros para todos. El modo en que se desarrollan estos modelados requieren primero de unas simulaciones, pero el conductor humano tiene una gran capacidad de adaptar su conducción al vehículo que utiliza, por lo que durante los primeros kilómetros cometerá errores mientras se acostumbra a la máquina, que después solucionará o adaptará a su estilo de conducción. Conseguir una

inteligencia artificial que se comporte igual que un cerebro humano es uno de los principales retos en robótica.

Por el momento, bastará con tener presente que un vehículo automatizado no reacciona por estimulaciones sencillas, sino que detrás de cada decisión tomada hay cálculos, simulaciones, técnicas de procesamiento y márgenes de error reducidos al máximo posible, y aun así, el aprendizaje dependerá también de cómo se perciba el entorno, de si la información que se ha obtenido está incompleta.

Esto por sí solo no aporta al vehículo automatizado ningún tipo de información, ya que no sabe qué está viendo. Pero en una imagen no estará sólo el autobús, sino que aparecerán otros elementos como la acera, el suelo, los árboles, e incluso el cielo. Todos esos elementos son información para el vehículo, y el sistema necesita ser capaz de procesar la información obtenida, aplicar los algoritmos adecuados e interpretar correctamente esa información.

Ver (Visión artificial).

### **Automated Driving System/ADS**

*Sistema capaz de realizar por sí mismo todas las tareas dinámicas de la conducción, existan o no límites impuestos por su ODD. (eJ3016)*

El término hace referencia a los vehículos con conducción automatizada condicionada (nivel 3), vehículos con conducción altamente automatizada (nivel 4) y vehículos con conducción plenamente automatizada (nivel 5).

Ver (Driving automation system/DAS).

### **Automated Driving System-Dedicated Vehicle/ADS-DV**

*Vehículo diseñado para operar exclusivamente en niveles de automatización 4 y 5 durante, limitado sólo por su ODD, en caso de que éste exista (eJ3016).*

Ver (ODD).

### **Automatización**

*Proceso técnico por el cual se concede autonomía a una máquina o sistema.*

Automatizar consiste en lograr que una máquina en sistema pueda sin intervención humana o con una intervención humana mínima. La automatización en este trabajo la hemos abordado desde el punto de vista la conducción, pero en el ámbito industrial la automatización puede darse en cualquier rama o proceso.

Ver (Agente autónomo); (Autonomía).

### **Autonomía**

*En ingeniería de sistemas, capacidad que tiene una máquina o sistema para cumplir sus objetivos sin intervención humana, o con una intervención humana mínima, pudiendo apoyarse más en el conocimiento adquirido a través de sus sensores que en el conocimiento que le ha sido conferido de base.*

## **B**

---

### **Black box**

*En ingeniería de sistemas, sistema o componente cuyas entradas, salidas y funciones generales son conocidas pero cuyo contenido o implementación son desconocidas o intrascendentes (IEEE 610).*

Las *black boxes* en el ámbito de sistemas suelen ser confundidas con las cajas negras que se emplean en aeronáutica, debido a su denominación. En la teoría de sistemas, la *black box* es estudiada por las respuestas que produce a determinadas entradas de información, pero el cómo procesa la información para producir la respuesta esperada carece de interés.

En el ámbito de la inteligencia artificial solemos escuchar que los expertos desconocen por qué un sistema se comporta de una manera u otra, y en parte esto es porque, junto a su complejidad, resulta indiferente el proceso de computación de la información, ya que lo relevante es que a determinadas entradas el sistema ofrezca determinadas salidas.

Un ejemplo sencillo, alejado de la programación, sería el sistema de revisión por pares de un artículo científico: cuando enviamos un artículo para ser publicado nos resulta irrelevante cuál sea el proceso de evaluación particular que emplea el revisor, pues la importancia se hace

recaer sobre el resultado (aceptado o rechazado). En este sentido, el sistema de revisión por pares es observado como una *black box*.

En este trabajo se utiliza el término *black box* para diferenciarlo de la caja negra, entendido este último como un sistema de grabación de datos.

Ver (Caja negra).

## C

---

### **Caja negra**

*Equipo de grabación y registro de los datos de actividad de un sistema.*

Las cajas negras son un instrumento de instalación obligatoria en las aeronaves en los que se recogen tanto los sonidos de cabina (sonidos y voces de la tripulación en cabina) como los datos técnicos de la aeronave (altitud, velocidad, rumbo y resto de lecturas instrumentales).

Son un elemento clave en la investigación de causas de accidentes aéreos, y su utilidad y relevancia se mostrarán claves en vehículos automatizados de cualquier nivel de cara a la investigación de accidentes.

En este trabajo se utiliza el término caja negra para diferenciarlo de *black box*, entendido éste último como un sistema cuyo funcionamiento interno carece de importancia para el observador.

Ver (Black Box); (Registrado de datos de incidencias).

### **Conducción conectada**

*Sistema de conducción apoyada, total o parcialmente, en sistemas de telecomunicación, ya sea entre vehículos (vehicle-to-vehicle, V2V), entre un vehículo y la infraestructura de la vía (vehicle-to-infrastructure, V2I) o entre un vehículo y una amalgama de sistemas (vehicle-to-everything, V2X).*

La conducción conectada puede darse de manera conjunta a la conducción automatizada o de manera individual. Un vehículo puede estar equipado con un sistema de conducción conectada y no contar con ningún tipo de automatización. El objetivo de la conducción conectada es proporcionar a

los sistemas de los vehículos la mayor información posible sobre el estado de la vía.

### **Conductor / Conductor convencional**

*Persona que va al mando de un vehículo y realiza todas o parte de las tareas de la conducción.*

El concepto de conductor es un concepto amplio. La legislación española lo define como aquella persona que maneja la dirección de un vehículo o va al mando del mismo (Anexo I (1) LTraf), mientras que el ordenamiento jurídico italiano lo ha definido jurisprudencialmente como aquella persona que está encargada de la conducción de un vehículo, y es por tanto responsable de los daños que cause aunque el vehículo no se encuentre circulando en el momento del accidente (Cass. Civ. 4568/1976).

Después de la enmienda al art. 8 C.Viena, se entiende por conductor la persona que va al mando de un vehículo en un sentido amplio, es decir, aquel que se encarga tanto de las tareas físicas de la conducción (acción del volante, pedales y demás sistemas que influyan directamente en la conducción) como de las tareas intelectuales (observación del entorno, planificación de maniobras).

El concepto de conductor se extiende así a aquella persona que supervisa las acciones que ejercen alguna influencia directa sobre la conducción, aunque éstas estén siendo realizadas por el sistema.

Las normativas nacionales en materia de conducción automatizada, ya se refieran sólo a la realización de pruebas de conducción automatizada o vayan dirigidas a permitir su libre circulación, denominan conductor a quien supervisa la conducción del sistema.

### **Conductor de respaldo**

*Persona que supervisa la conducción ejercida por el sistema de automatización, y que debe estar prevenido para asumir la conducción manual del vehículo cuando sea requerido para ello por el sistema o cuando la situación lo requiera.*

En el eJ3016 el conductor de respaldo sólo está presente en los vehículos de nivel 3, pero en este trabajo hemos ampliado el concepto hasta el nivel 4 de automatización. Ello es así porque para el eJ3016 quien va a bordo de un vehículo de nivel 4 tiene la condición de pasajero, pero desde un punto

de vista jurídico el conductor es la persona que responde de la conducción del vehículo, ya la ejerza físicamente o la supervise.

### **Conductor-Operador / Operador**

*En conducción automatizada, persona que activa el sistema de conducción automatizada de un vehículo totalmente automatizado.*

En ingeniería de sistemas el operador es la persona que interactúa con un sistema (IEEE 610), pero en el ámbito de la conducción automatizada entendemos por operador como aquella persona que en un vehículo convencional asumiría el papel de conductor, con el límite de que en este caso no puede influir en la conducción más que para la operación de arranque, fijación de destino y parada.

En esta tesis doctoral nos referimos al conductor como aquella persona que arranca un vehículo de nivel 5, siempre que el vehículo carezca de mandos que le permitan asumir el control manual del mismo.

## **D**

---

### **Defecto**

*En ingeniería de sistemas, un paso, proceso o definición de dato incorrecto dado por un programa informático (IEEE 610).*

*En Derecho, y dicho de un producto, falta de conformidad de un producto respecto de la expectativa legítima que un consumidor tiene de dicho producto.*

Ver (Error); (Fallo); (Equivocación).

### **Driving Automation System (DAS)**

Sistema capaz de realizar todas o alguna de las tareas de la conducción, existan o no límites impuestos por su ODD. El término hace referencia a vehículos sin automatización (nivel 0 SAE), vehículos con conducción asistida (nivel 1 SAE), vehículos con conducción parcialmente automatizada (nivel 2 SAE), vehículos con conducción automatizada condicionada (nivel 3 SAE), vehículos con conducción altamente

automatizada (nivel 4 SAE) y vehículos con conducción plenamente automatizada (nivel 5 SAE).

*Ver (Automated Driving System/ADS); (Automated Driving System-Dedicated Vehicles/ADS-DV); (eJ3016).*

## **E**

---

### **Estándar J3016 (eJ3016)**

Estándar elaborado por Society of Automotive Engineers International (SAE), que define los conceptos y parámetros a tener en cuenta en los procesos de automatización de sistemas de conducción.

El eJ3016 se publicó por primera vez en enero de 2014, y se actualizó en junio de 2018. Desde su lanzamiento, constituye el estándar de referencia para un buen número de fabricantes, legisladores y académicos.

El eJ3016 es seguido por los legisladores estatales estadounidenses, que lo mencionan expresamente, a diferencia de Europa, que ha desarrollado una legislación estatal heterogénea.

De entre las normas estudiadas, sólo España ha seguido los dictados de la SAE a la hora elaborar la Instr. 15/V-113, si bien no la menciona expresamente. Por su parte, Alemania sigue una clasificación de niveles de automatización elaborada por ella misma (el BAST), mientras que Reino Unido, Francia e Italia no utilizan ninguna clasificación por niveles sino que emplea términos amplios, como *vehicle capable to driving itself*, *véhicule a délégation partial o totale* y *veicolo a guida automatica*, respectivamente.

### **Equivocación**

*En ingeniería de sistemas, una acción humana que produce un resultado incorrecto (IEEE 610).*

En relación con los productos defectuosos y los vehículos automatizados, podemos encontrar la equivocación en relación a un error cometido al momento de escribir el código informático del sistema. Esa equivocación puede hacer del vehículo un producto defectuoso si ésta se manifiesta.

*Ver (Defecto); (Error); (Fallo).*

## Entorno de trabajo

La conducción tiene lugar en un entorno de trabajo incierto, afectado por el ruido en los datos, la incertidumbre y el tiempo.

Por regla general un vehículo está diseñado para utilizarse en carreteras y ciudades, que son entornos muy complejos (existen un número de estados o situaciones que no pueden ser predichos ni enumerados). Los entornos pueden clasificarse según determinadas características acumulativas, pero personalmente prefiero las propuestas por (RUSSELL Y NORVIG, 2004) debido a su claridad. En el caso particular de la conducción, asumiremos que el entorno siempre es:

- Parcialmente observable. El vehículo sólo puede conocer directamente aquello que puede percibir en cada momento. Elementos como el ruido, un sensor que no funciona adecuadamente o un paquete de información que no se ha recibido por exceso de tráfico de datos, hace que el vehículo no tenga una imagen completa de su entorno. Otros elementos que le impiden observar totalmente el entorno son los peatones, pues no hay forma de que el vehículo conozca cuál va a ser el modo en que van a comportarse.
- Estocástico. El entorno del vehículo es estocástico porque el siguiente estado del medio no está determinado por el estado actual. Es decir, el siguiente momento en que se va a encontrar el vehículo no puede determinarse de manera exacta observando el momento actual. Es posible que un vehículo no automatizado cometa una imprudencia o que estalle una rueda.
- Secuencial. Se dice que el entorno es secuencial porque las decisiones que se toman en el momento actual pueden tener consecuencias en el momento siguiente, incluso a largo plazo.
- Dinámico. El dinamismo del entorno se define en referencia a su cambio mientras el vehículo realiza el proceso de tomar una decisión. El vehículo debe observar continuamente lo que sucede a su alrededor para poder tomar una decisión racional en cada momento.
- Continuo. La continuidad se mide tomando en consideración el factor tiempo, las percepciones del vehículo y el estado del medio en cada momento. A medida que el vehículo avanza se desplaza en

el espacio y en el tiempo, al igual que el resto de vehículos. El medio va cambiando junto a él.

- Multiagente cooperativo. Es presumible que el vehículo automatizado trabaje en un entorno con otros vehículos automatizados. Es lo que se denomina un entorno multiagente, en el que cada vehículo coopera con el resto para poder maximizar su rendimiento. No obstante, la aparición paulatina de los vehículos automatizados en las ciudades y carreteras hará que en un principio los entornos se categoricen como de agente individual.

Todas estas características del entorno obligan a que el vehículo deba poder comportarse bajo incertidumbre, que es la falta de conocimiento completo.

Supóngase que subo a mi vehículo automatizado y le indico que quiero ir desde donde estoy (el punto A) hasta un punto B, y tengo que estar allí antes de 50 minutos ( $AB_{50}$ ). El sistema elaborará un plan de ruta entre ambos puntos con un objetivo definido: llegar a mi destino antes de 50 minutos. Para ello, debe conseguir información preliminar sobre el entorno que le permita planificarse: mapas de carretera, información del tráfico, velocidad máxima permitida en las vías que puede utilizar y situación climatológica. Esta información genera un plan muy detallado, pero no tiene en cuenta situaciones imposibles de deducir de los datos, como que otros vehículos sufran un accidente o que se bloquee la carretera, de manera que el sistema no pueda cumplir con su objetivo.

Una vez iniciada la marcha, los sensores irán percibiendo información y el sistema la procesará, la combinará para obtener diferentes opciones, elegirá aquella que le permita completar mejor la tarea y la implementará.

Para que el vehículo pueda desenvolverse en el entorno debe tener una base de conocimiento. Las bases de conocimiento son un conjunto de sentencias lógicas de las cuales se infieren nuevas sentencias. Las sentencias lógicas no son lógicas en el sentido de que son el resultado de un proceso sensato de razonamiento, sino lógicas en el sentido de que están basadas en representaciones lógicas (por ejemplo, alfa implica beta:  $\alpha \vdash \beta$ ).

Para implementar una acción hay preguntarle a la base de conocimientos qué acción debe ejecutarse con la información que se acaba de percibir. Al principio la base estará nutrida de una información inicial determinada, denominada también conocimiento de antecedentes. Las nuevas

sentencias inferidas son el resultado de un proceso de razonamiento, utilizando el conocimiento de antecedentes y la nueva información.

Las personas suelen hacer el mismo trayecto en coche la mayor parte del año, y rara vez alteran su recorrido. Si el vehículo se mueve en círculos dentro de un circuito, después de unas pocas vueltas sabrá prácticamente todo acerca del entorno. Esta creencia no puede mantenerse en el tiempo, pues cualquier eventualidad hará que el modelo del mundo se altere y el vehículo tendrá que repensar una estrategia para adaptarse.

Cuando el entorno no es completamente observable, la información al respecto es incompleta (no hay certeza de lo que ocurrirá a continuación en el mundo que se observa: hay un vehículo delante que puede acelerar o no, girar o no) e incorrecta (porque el entorno no se ha comportado como esperaba: hay un vehículo delante que ha marcado con el intermitente que va a realizar un adelantamiento, pero finalmente no lo hace).

Se dice entonces que hay un número  $n$  de conjuntos de estados que el vehículo puede suponer que existen. A este conjunto de estados se le denomina estado de creencia, y están compuestos por el mundo observado y el supuesto.

En efecto, para alcanzar su objetivo, el vehículo debe planificar de manera continua a medida que avanza.

Supóngase que después de una hora conduciendo en círculos, una liebre salta dentro del circuito. El sistema tendrá que revisar su creencia para trabajar en una nueva dimensión del mundo que ya conocía. Un modo de luchar contra los imprevistos es utilizar la probabilidad de que éstos sucedan.

Para ello, la incertidumbre se puede resumir a través de probabilidades (hay un 80% de probabilidades de que una liebre salte dentro del circuito). Los datos para generar las probabilidades pueden adquirirse de diferentes fuentes, como estudios estadísticos o reglas generales.

Al sistema también es posible confiarle preferencias y que las utilice para alcanzar un estado objetivo. Las preferencias se determinan con base en su utilidad: es posible atribuir a cada estado un valor numérico que exprese lo deseable de alcanzar ese estado. Combinado con la probabilidad de que suceda, se obtiene la utilidad esperada de cada acción. El vehículo elegirá primero aquellos estados que sean más útiles.

Como en la tarea de la conducción los estados se suceden continuamente unos tras otros, la utilidad de un estado se mide también en la utilidad de

la secuencia de estados que le pueden seguir, pero serán las predicciones las que le servirán para determinar la utilidad del conjunto de estados.

Si el vehículo tuviera una secuencia de estados prefijados (algo impensable en un vehículo automatizado, considerando la incertidumbre existente) podría terminar en un estado completamente distinto a cualquier de los programados, ya que no podría solucionar los imprevistos que surgen entre secuencias. El vehículo automatizado debe saber qué hacer en cada situación, de manera que para valorar la utilidad de los estados, primero debe poner esta utilidad en relación una acción concreta.

Cómo enfrentarse a situaciones no programadas es una tarea que implica la definición de objetivos.

Si el vehículo se va a usar sólo en circuitos cerrados, para tareas de vigilancia por ejemplo, puedo indicarle que su objetivo es ir desde un punto hasta otro y cuáles son los movimientos que tiene que hacer para ello (avanzar 100 metros, girar a la derecha, avanzar 50 metros, girar a la izquierda, etc.) pero en un vehículo que va a hacer las veces de transporte privado, esta tarea es imposible, por lo que se le doy al vehículo herramientas para que llegue desde el inicio hasta el destino cómo considere mejor.

## **Error**

*Diferencia entre la condición o el valor computado, observado o medido por un sistema y la condición o valor real, especificada o teóricamente correcta que debía haber arrojado el sistema (IEEE 610).*

El error puede ser sistemático (en situaciones de mediciones repetidas, permanece constante o varía de manera predecible, lo que significa que es causado por factores que pueden ser modelados pero que no han sido previstos) o aleatorio (en situaciones de mediciones repetidas, los errores no pueden ser predicho usando modelos sofisticados, sino que sólo pueden describirse en términos probabilísticos).

Cuando se dice que un sensor que mide una distancia tiene un margen de error de un metro, significa que al medir la distancia entre dos puntos puede errar como mucho un metro a la hora de decir qué distancia separa ambos puntos. Los seres humanos también tenemos un margen de error cuando tratamos de medir distancias sin usar ningún equipo. Calculamos que algo está separado aproximadamente un metro en función de nuestra

posición respecto de los puntos de referencia, y tomando como base aquello que consideramos que mide un metro.

Ver (Defecto); (Equivocación); (Exactitud); (Fallo); (Sensor).

### **Ernst Dickmanns**

Considerado el creador del primer vehículo automatizado, en 1986 Ernst Dickmanns llenó una furgoneta Mercedes-Benz con toneladas de equipos y la hizo circular por los alrededores de la Universidad de Munich. Al año siguiente, el vehículo circulaba a 90 km/h por una autopista cerrada al público, pocos días antes de que se inaugurara el tramo, sin ningún tipo de incidente.

Los discretos avances de Dickmanns atrajeron la atención del grupo Daimler y ambos, en 1994, gracias a la financiación recibida del programa Eureka de la Unión Europea, para un sistema europeo de tráfico eficiente y seguro, automatizaron dos berlinas Mercedes 500 SEL y circunvalaron París en una demostración en la que los vehículos no sólo adelantaban a otros vehículos a lo largo de 1000 km, sino que llegaron a alcanzar los 130 km/h. Un año después otro de los vehículos Daimler-Dickmanns recorrió los 1700 km que separan Baviera de Dinamarca, alcanzando velocidades de 175 km/h en autopista y recorriendo 160 km consecutivos sin intervención humana, que sólo debieron tomar los mandos durante un total de 9 km.

Pero la tecnología del momento era muy limitada y había sido llevada prácticamente al extremo. El grupo Daimler no tenía interés en financiar las investigaciones de Dickmanns si eso no les iba a reportar beneficios rápidos en el mercado, por lo que la relación se terminó.

Dickmanns se trasladó a Estados Unidos, cuyos trabajos llamaron la atención de DARPA, y cuya relación fue el germen de los Grand Challenges.

Ver (Grand Challenge).

### **Exactitud**

*Proximidad entre un valor medido y un valor verdadero (VIM 2012).*

Es el grado de conformidad entre la medición que ha realizado el sensor y el auténtico valor que debió haber tomado. La exactitud de medida no es

una magnitud. Se puede decir que un sistema es más o menos preciso en función del error de medida, pero no puede expresarse numéricamente.

En el lenguaje coloquial el término exactitud suele utilizarse como sinónimo del término “precisión”,

Ver (Precisión de medida); (Sensor).

## F

---

### Fallo

*Incapacidad de un sistema o de un componente de realizar las funciones requeridas cuando éstas se encuentran dentro de los requisitos de rendimiento especificados para ese sistema o componente (IEEE 610).*

## G

---

### Grand Challenge

*Serie de tres competiciones organizadas por The Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) para impulsar el desarrollo y la investigación de sistemas automatizados de conducción de vehículos con finalidades militares (Lipson-Kurman),*

A finales de la década de los años 90, Ernst Dickmanns se trasladó a Estados Unidos, donde trabajó durante tiempo para el ejército norteamericano en la creación de vehículos automatizados que pudieran circular en terrenos irregulares. Los resultados de sus investigaciones llamaron la atención de DARPA, la Agencia gubernamental de proyectos de investigación avanzados de defensa y creadora de la base de la moderna Internet, que entre 2001 y 2007 impulsaron la investigación en conducción autónoma a través de una competición deportiva de vehículos sin conductor llamada Grand Challenge, en la que los equipos competían en zonas sin tráfico y terrenos irregulares. La primera carrera tuvo lugar en 2004 y ofreció un premio de un millón de dólares al equipo que fuese capaz de recorrer 240 km en un trazado que cubría parte del Desierto de

Mohave. Ninguno de los 15 equipos participantes consiguió terminar la prueba.

El segundo desafío tuvo lugar en 2005. Dado que el premio del año anterior había quedado desierto, en esta ocasión 23 equipos se disputarían un premio de 2 millones de dólares en un recorrido de 212 km. El equipo de la Universidad de Standford, liderado por Sebastian Thrun, se alzó con el premio y Thrun se convirtió en una celebridad entre la comunidad de investigadores en inteligencia artificial. Las claves de la victoria se encontraban en el modo en que Thrun afrontó el reto, centrándose más en el *software* que en el *hardware* y empleando técnicas de *machine learning*: para afrontar lo abrupto del terreno podían haber escrito una serie de reglas estrictas que el vehículo debiera seguir para ir de un punto a otro, pero el año anterior había quedado demostrado que no era la mejor estrategia. Aunque pedregoso y silvestre, el camino del desafío era circulable y estaba debidamente trazado, de manera que si una persona podía conducirlo con facilidad, sólo había que colocar al ordenador un buen par de ojos y darle algo de inteligencia para que reaccionase por sí mismo a todo aquello que veía, a partir de unas pocas nociones previas.

Lo primero que descubrieron es que la tarea de la conducción no está basada en unas pocas reglas mecanizadas, como podría parecer en un primer momento, sino en centenares de ellas. Durante los primeros días de trabajo se dieron cuenta de que los sensores del vehículo no distinguían un pájaro posado de una roca, así que lo primero sería enseñarle esta diferencia y otras nociones sobre el mundo que le rodeaba.

Comenzaron a emplear técnicas de *machine learning* y de *Big Data*, que resumidamente consiste en exponer al ordenador a un banco de imágenes para que vaya aprendiendo a diferenciar unos elementos de otros. Después llevaron el coche al desierto y condujeron manualmente bajo la atenta mirada del ordenador, que después debería emular al conductor del que estaba aprendiendo. Cuando el sistema conducía el vehículo y cometía un error, volvían al laboratorio y le identificaban entre los datos qué comportamiento era erróneo y porqué, y así no volvería a repetirse.

El tercer y último Grand Challenge tuvo lugar en 2007, en un espacio bastante diferente a los de las dos ediciones anteriores. En una base abandonada del ejército a las afueras de Los Ángeles se recreó un circuito urbano similar al que se encontraría en una zona de guerra. Durante 96 km los vehículos automatizados debían circular por aquel entorno desconocido, evitar los obstáculos y otros vehículos, girar en determinadas intersecciones y aparcar. Para asegurar que los sistemas no estaban entrenados mediante planos previamente programados, el recorrido se

mantuvo en secreto hasta una hora antes del desafío, cuando se les entregó a los equipos un mapa digital de la geografía del lugar. En esta ocasión el premio de 2 millones de dólares fue para el equipo de Carnegie Mellon.

Dos años más tarde, en 2009 Thrun fundó el grupo de trabajo del vehículo automatizado de Google, hoy conocido como Waymo.

Ver: ([Ernst Dickmanns](#)); ([Machine Learning](#)); ([Waymo](#)).

## GNSS

*Siglas de la expresión inglesa Global Navigation Satellite Systems. Constelación de satélites que proporcionan señales desde el espacio que transmite datos de posicionamiento y temporización a receptores GNSS, los cuales utilizan dichos datos para determinar la ubicación del receptor (GSA Europe).*

La localización es lo que permite al vehículo saber en todo momento dónde está, y cuando el sistema se hace esta pregunta es fundamental que obtenga una respuesta lo más exacta posible. Ello le permite situarse en un plano concreto y poder navegar por ese mismo plano.

El GNSS más popular es la constelación artificial norteamericana GPS (siglas del inglés *Global Positioning Systems*), que ha llegado a convertirse en el nombre genérico para designar un sistema GNSS, pero GPS es sólo otro de los sistemas de navegación por satélite existentes, como el ruso GLONASS, el europeo GALILEO y el chino Beidou, que permiten a los respectivos territorios independizarse del sistema de Estados Unidos.

Los usuarios relacionan los sistemas GNSS como aquellos que les permiten guiarse por carreteras, pero en realidad éstas son solo un mapa aplicado a la tecnología de posicionamiento: si pasamos de una vía a un terreno agrícola el sistema seguirá localizándonos, pero no podrá identificar donde estamos porque en la máscara de mapeado no aparece ese terreno.

El GNSS es algo más complejo que un simple mecanismo de mapas. En realidad se trata de una constelación de 24 satélites artificiales que orbitan la Tierra, repartidos en seis órbitas diferentes, por lo que hay cuatro satélites por órbita. Los vehículos tienen instalado un receptor vinculado al sistema GNSS que utilicen, y éste necesita de los cuatro satélites de una órbita para triangular la posición con cierta precisión. El primer satélite identifica al vehículo a una distancia  $X$  de un punto  $Y$ , por ejemplo,

100km. El segundo satélite toma como referencia un punto Z, y confirma que el vehículo está a 300km de ese punto. Si dibujásemos una circunferencia tomando como centro los puntos Y y Z tendríamos dos circunferencias que intersecarían en dos puntos. El tercer satélite dice que estamos a una distancia de 400km de otro punto distinto (W). Si trazamos una nueva circunferencia, con centro en W, sabremos en que intersección de las dos circunferencias anteriores estamos. Pero los satélites no modelan en una dimensión plana, es decir, no funcionan con circunferencias, sino con esferas, de modo que el tercer satélite aun nos está dando dos posiciones distintas al tener en cuenta magnitudes como la altitud. Un cuarto satélite será el que determine cuál es la posición exacta del vehículo.

Como la posición de los satélites es conocida, al encender el receptor GNSS se sincronizan los relojes internos del dispositivo y del satélite, y se toma en consideración el tiempo que tarda en llegar la señal desde el satélite hasta el vehículo. De este modo es como se mide la distancia a la que nos encontramos entre los diferentes puntos y satélites y como se triangula nuestra posición.

Los GNSS son un sistema adecuado para vehículos sin automatizar, en los que corresponde al conductor asegurarse que se mantiene en la carretera, pero hay una serie de factores que pueden afectar a la localización del vehículo.

En primer lugar, como los satélites que envían las señales GNSS se encuentran orbitando alrededor de la Tierra, la propia geometría del planeta afecta a la resolución de las señales: mientras que la resolución de la latitud y la longitud es buena cerca de los polos, la resolución de la altitud es muy pobre en comparación con las localizaciones más ecuatoriales.

Los GNSS, además, no ofrecen una posición exacta del receptor, sino que tienen un margen de error de hasta 15 metros. Esta situación es corregida mediante los GNSS diferenciales, que usan un segundo receptor de señales en tierra como referencia, reduciendo el margen de error a menos de un metro.

La localización no es sólo que el vehículo conozca su posición en el mundo, sino también que conozca su posición respecto al mundo: debe saber con precisión dónde se encuentran una persona o un obstáculo y cuál es la posición relativa de todos ellos tomándose a sí mismo como referencia.

Los datos de localización también se ven afectados por el ruido ambiental, entendiendo el ruido como una injerencia externa en la información que el vehículo percibe.

Un ejemplo común de pérdida de señal GNSS es la entrada en túneles. Cuando el conductor humano es quien maneja el vehículo no supone un problema entrar en un túnel y perder la señal del navegador: si no tiene ningún conocimiento sobre cómo llegar a su destino, cualquier salida que tome tiene las mismas probabilidades de ser la correcta. En caso de que se haya equivocado, cuando el GNSS recupere la señal se recalculará la ruta y volverá a ponerle en camino.

## I

---

### **Inteligencia artificial**

*El término “inteligencia artificial” (IA) se aplica a los sistemas que manifiestan un comportamiento inteligente, pues son capaces de analizar su entorno y pasar a la acción –con cierto grado de autonomía– con el fin de alcanzar objetivos específicos (COM (2018) 237 final).*

La inteligencia artificial no es un tipo de tecnología, sino un conjunto de técnicas de computación que permiten a un sistema reproducir comportamientos que consideramos inteligentes en un ser humano.

Ver (Aprendizaje); (Machine learning); (Natural language processing).

## L

---

### **Lidar**

*Acrónimo del inglés LIght DetECCIÓN And Ranging. Sistema sensor que utiliza la luz para medir distancias basándose en el tiempo de vuelo de los haces de luz (SIEGWART-NOURBAKHSI, 2004).*

El radar láser, o lidar, permite emitir cientos de pulsos de luz por segundo. Al rebotar en los objetos y regresar al sensor, el sistema puede medir el tiempo que tardan cada una de las señales en volver.

## M

---

### **Machine learning**

Ver ([Aprendizaje](#)).

## N

---

### **Natural language processing**

*Técnica de computación que estudia la interacción entre la computadora y el lenguaje natural o humano, entendido como aquel lenguaje cuyas reglas están basadas en el uso, y no en reglas formales del lenguaje (IEEE 610).*

## O

---

### **ODD (Operational Domain Design)**

*Condiciones de operación para las cuales un sistema de automatización de la conducción está diseñado para funcionar, incluyendo, pero no limitando, las condiciones ambientales, geográficas, las restricciones de luz diurna y/o la presencia o ausencia de determinadas condiciones de tráfico o características de la infraestructura (eJ3016).*

El ODD son las limitaciones que tiene un sistema de conducción automatizada para funcionar. Los vehículos automatizados hasta el nivel 4 encuentran límites a su funcionamiento, y es por eso que requiere de un conductor de respaldo a bordo que pueda tomar el control en cualquier momento. En este caso, las limitaciones no se entienden como la incapacidad del sistema para realizar una tarea, sino que es el marco para el cual el sistema ha sido diseñado.

Así por ejemplo, un vehículo que va a ser destinado a transportar libros de un edificio de la universidad hasta la biblioteca, y que no puede superar los 10 km/h, viene definido por su ODD: sólo sabrá circular en el espacio para el que ha sido creado y no podrá superar la velocidad marcada. El ODD delimita también el conocimiento que el sistema requiere: en nuestro

ejemplo, el vehículo no necesita conocer ni las señales de tráfico ni cómo realizar maniobras de adelantamiento a otros vehículos.

## **Operador**

Ver (Conductor-Operador/Operador).

## **P**

---

### **Precisión de medida**

*Proximidad entre las indicaciones o los valores medidos obtenidos en mediciones repetidas de un mismo objeto, o de objetos similares, bajo condiciones especificadas (VIM 2012).*

La precisión es el grado de coincidencia que existe entre los resultados independientes de una medición, obtenidos en mediciones repetidas de un mismo objeto bajo determinadas condiciones. Cuanto menor sea la distancia entre los valores de cada resultado, mayor es la precisión. Así, cuánto más próximo esté el valor de la medición al valor real, más exacta es la medición. La exactitud se expresa normalmente como una proporción del valor real: cuando se dice que un sensor de medición de distancia es exacto en un 98% no significa que en lugar de medir un metro de cómo resultado 0,98 cm, sino que el 0,02% de las veces los datos que refleje caerán en el margen de error de medida.

## **R**

---

### **Radar**

*Acrónimo del inglés Radio Detection And Ranging. Sistema sensor que utiliza el sonido para medir distancias basándose en el tiempo de vuelo de las ondas de sonido (SIEGWART-NOURBAKHSI, 2004).*

El sensor radar emite y recibe ondas de radio, y mide el tiempo que tardan las ondas en regresar al sistema cuando impactan con un objeto, calculando la distancia a la que se encuentra el objeto. Las ondas de radio

tienen un bajo nivel de absorción cuando entran en contacto con objetos, lo que les permite trabajar en distancias largas y bajo cualquier condición climática.

Como contrapartida, no funciona bien con objetivos en posiciones angulares. Si un vehículo con radar equipado está en movimiento, y envía una señal contra una superficie que produce una reflexión especular (en la que el ángulo con el que incide la onda es igual que el ángulo con el que se refleja) la medición presentará un error aleatorio y el sistema podrá ignorarlo.

Pero si el vehículo se detiene junto a la superficie que produce esa reflexión, la información errónea se recibirá continuamente hasta que el vehículo reanude la marcha, produciendo un error sistemático, y podría considerar cierta esa información errónea, afectando esta vez sí a su comportamiento.

Ver (Error); (Lidar); (Sensor).

### **Registrador de datos de incidencias**

*Registrador de datos de incidencias»: un sistema diseñado exclusivamente para registrar y almacenar parámetros e información críticos relacionados con una colisión, poco antes, en el transcurso e inmediatamente después de esta (R. 2019/2144).*

Ver (Caja negra) (Black Box).

### **Ruido**

*En ingeniería de sistemas, injerencia en los datos obtenidos por un sensor.*

Los sensores captan ruido –información innecesaria o incorrecta– continuamente. La robustez de un sistema se determina en función de cómo se trabaje con ese ruido.

Ver (Sensor); (Visión artificial).

## **S**

---

### **Sensor**

*Dispositivo que detecta una acción o magnitud externa y la transmite.*

Los sensores permiten al vehículo percibir el medio que le rodea mediante diferente información. Es habitual considerar que un vehículo automatizado es un vehículo con cámaras de vídeo, pero los sensores más comunes que podemos encontrar en un vehículo le permiten percibir magnitudes como la luz, el sonido, la gravedad, la temperatura, la humedad, la presión, los gases de escape, la velocidad, la ubicación, la proximidad o la distancia. Estas magnitudes llegan a los sensores y los transductores los convierten en una señal eléctrica que pueda entender la unidad de control del vehículo.

Los sensores pueden ser a su vez activos (que emiten energía dentro del entorno, como un sónar) o pasivos (que capturan información del entorno emitidos por otros dispositivos, como una cámara).

También pueden ser propioceptivos (que miden los valores internos del vehículo, como la velocidad del motor. Sería el equivalente a mi conocimiento de cuánto he extendido el brazo) o exteroceptivos (que adquieren información del entorno del vehículo, como los que se emplean para medir distancias). El conocimiento adquirido por la propiocepción suele ser aproximada, y no exacta. Esto se debe a que el ambiente genera un impacto en el agente y ello afecta a sus mediciones.

El conocimiento adquirido por los sensores suele ser aproximado, por lo que es habitual emplear varios sensores que recojan las mismas magnitudes y permitan verificar la información o dar una interpretación aproximada.

El uso de sensores y una serie de fenómenos que pueden afectar a su precisión y fidelidad puede dar lugar a un solapamiento de éstos. El cerebro humano procesa simultáneamente a cada momento diferentes percepciones que proceden de diferentes sensores: podemos ver al mismo tiempo que escuchamos, sentimos frío, olemos, hablamos y palpamos el mundo sin que perdamos información ni confundamos unas percepciones con otras.

Pero el sistema de un vehículo automatizado no funciona como nuestro cerebro, sino que está limitado por el nivel de tecnología empleada. En consecuencia, cuántos más sensores tiene un vehículo y más distribuidos están, más necesaria es la fusión sensorial, pero ello consume recursos y puede restar robustez (credibilidad) a los datos asociados.

Los sensores siempre presentan un margen de error en sus mediciones.

Ver (Error); (Exactitud); (Radar); (Lidar)

## T

---

### **Tareas dinámicas de la conducción**

*Funciones tácticas y operacionales necesarias para el correcto manejo de un vehículo en circulación (eJ3016).*

Las tareas dinámicas generalmente reconocidas son: (1) las referidas al control lateral del vehículo, ejercidas mediante el movimiento del volante, (2) las referidas al control del movimiento longitudinal del vehículo, ejercidas mediante la aceleración, desaceleración y frenado, (3) la monitorización del entorno en el que se desarrolla la conducción, consistente en la detección de eventos, reconocimiento, clasificación y preparación de una respuesta operativa a dicho evento, (4) ejecución de respuestas ante eventos, (5) planificación de maniobras y (6) anuncio de la presencia del vehículo y las maniobras en la vía, por medio de la iluminación y señalización.

Todas ellas pueden clasificarse en tres grupos: las que se refieren a tareas operacionales -(1) y (2)-, las que se refieren a tareas tácticas -(5) y (6)- y las que pertenecen a ambas áreas -(3) y (4)-.

En la conducción convencional todas las tareas dinámicas de la conducción las realiza el conductor convencional, pero a medida que la conducción se automatiza algunas de estas tareas pasan a ser realizadas por el sistema de automatización del vehículo. La asunción de más o menos tareas por parte del sistema es lo que determina el nivel de automatización: a mayor número de tareas realizadas por el sistema, mayor es el nivel.

En un vehículo automatizado de nivel 3 y 4 el conductor convencional pasa a convertirse en conductor de respaldo: el sistema de automatización realiza gran parte de las tareas dinámicas de la conducción, correspondiéndole al conductor de respaldo la supervisión de las mismas, ya que debe poder asumir el control manual del vehículo en el momento en que se requiera. En un vehículo automatizado de nivel 5 el sistema realiza todas las tareas dinámicas de la conducción sin necesidad de supervisión. En estos casos el conductor de respaldo pasa ser un operador a bordo del vehículo.

Ver (Automatización); (Conductor/Conductor convencional); (Conductor de respaldo/Operador); (eJ3016); (Operador); (Vehículo automatizado); (Vehículo totalmente automatizado).

## V

---

### **Vehículo automatizado**

*Un vehículo de motor diseñado y construido para desplazarse de manera autónoma durante determinados períodos de tiempo sin supervisión continuada por parte del conductor pero respecto del cual se sigue esperando o necesitando la intervención del conductor (R. 2019/2144).*

En el eJ3016 el término hace referencia específicamente a vehículos con conducción altamente automatizada (nivel 4 SAE) y vehículos con conducción plenamente automatizada (nivel 5 SAE).

*Ver (Automated Driving System/ADS); (Automated Driving System-Dedicated Vehicle/ADS-DV); (eJ3016).*

### **Vehículo autónomo**

Término vernáculo ambiguo. Se emplea para referirse a vehículos automatizados (nivel 4 SAE) y vehículos totalmente automatizados (nivel 5 SAE). Desaconsejado su uso.

*Ver (Automated Driving System/ADS); (Automated Driving System-Dedicated Vehicle/ADS-DV); (eJ3016); (Vehículo Automatizado); (Vehículo Totalmente Automatizado).*

### **Vehículo convencional**

*Vehículo con un bajo nivel de automatización que no permite al conductor desatender de las tareas dinámicas de la conducción (eJ3016).*

El término hace referencia a vehículos sin automatización (nivel 0 SAE), vehículos con conducción asistida (nivel 1 SAE), vehículos con conducción parcialmente automatizada (nivel 2 SAE) y vehículos con conducción automatizada condicionada (nivel 3 SAE).

### **Vehículo no tripulado**

Término vernáculo ambiguo. Se emplea para referirse a vehículos altamente automatizados (nivel 4 SAE) y vehículos plenamente automatizados (nivel 5 SAE), pero en realidad designa vehículos sin una

tripulación a bordo, lo que permite ser aplicado a vehículos cuyo control se realiza mediante un control remoto. Desaconsejo su uso como sinónimo de vehículo automatizado.

Ver (Vehículo Automatizado).

### **Vehículo sin conductor**

Término vernáculo ambiguo. Se emplea para referirse a vehículos altamente automatizados (nivel 4 SAE) y vehículos plenamente automatizados (nivel 5 SAE), pero en realidad designa vehículos sin un conductor a bordo, lo que permite ser aplicado a vehículos cuyo control se realiza mediante un control remoto. Desaconsejamos su uso como sinónimo de vehículo automatizado.

Ver (Vehículo Automatizado).

### **Vehículo totalmente automatizado**

*Un vehículo de motor diseñado y construido para desplazarse de manera autónoma sin supervisión por parte del conductor (R. 2019/2144).*

En el eJ3016 el término hace referencia específicamente a vehículos con conducción plenamente automatizada (nivel 5 SAE).

### **VIN**

*(Vehicle Identification Number) Código alfanumérico asignado a un vehículo por el fabricante para garantizar la identificación adecuada de cualquier vehículo (R. 19/2011).*

Asociado a este número quedan registradas todas las operaciones comerciales, mecánicas o de inspección técnicas que se realicen en relación al vehículo. Actualmente está compuesto por 17 caracteres alfanuméricos (sin contener las letras I, O ni Q para evitar confundirlas con los dígitos 1 y 0), distribuidos en tres grupos: WMI (código de identificación mundial del fabricante), VDS (descriptor del modelo de vehículo) y VIS (indicador del vehículo).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
WMI			VDS						VIS							
Identificador del fabricante			Atributos del vehículo			Dígito de verificación		Año del modelo		Código de planta		Caracteres secuenciales				

<b>WMI</b>	Identificador del fabricante	1	País de fabricación
		2	Marca fabricante
		3	Fabricante
<b>VDS</b>	Atributos del vehículo	4	Identificación del modelo de vehículo y sus características
		5	
		6	
		7	
	8	Sistemas de retención del vehículo	
	Dígito de verificación	9	En función del peso del vehículo. Ecuación de cálculo dada por ISO 3779.

<b>VIS</b>	Año del modelo	10	Año de fabricación
	Código de planta	11	Planta de ensamblado
	Caracteres secuenciales	12	Identificación individual del vehículo dada por el fabricante.
		13	
		14	
		15	
		16	
17			

## **Visión artificial**

*Disciplina científica que auna todas las aplicaciones industriales y no industriales que combinan hardware y software para ofrecer una guía operativa a dispositivos en la ejecución de sus funciones en base a la captura y procesamiento de imágenes (Automated Imaging Association, 2001).*

La visión artificial trata de emular la visión humana, procurando que el vehículo capte objetos por sus sensores y los procese, pudiendo reaccionar a los mismos.

Se denomina objeto a todo aquello que aparece en una imagen, pero el término no está limitado a elementos inanimados, sino que también son objetos las personas o las caras. El reconocimiento de objetos se aplica también al reconocimiento de acciones, como el caminar o los gestos, algo que resulta fundamental cuando un vehículo automatizado circula por ciudad, rodeado de peatones.

Los agentes artificiales no ven directamente mediante las imágenes que captan sus cámaras, sino que su visión está basada en la información contenida en dichas imágenes. Es decir, cuando una cámara registra la imagen de un autobús, esto por sí solo no aporta al sistema ningún tipo de información, ya que no sabe qué está viendo, y por ello es necesario entrenar al sistema.

Pero en una imagen no estará sólo el autobús, sino que aparecerán otros elementos como la acera, el suelo, los árboles, e incluso el cielo. Todos esos elementos son información para el vehículo, y el sistema necesita ser capaz de procesar la información obtenida, realizar las operaciones necesarias, e interpretar correctamente esa información.

La visión artificial tiene una limitación evidente, y es que no permite ir más allá de lo que se ve a simple vista: no se puede generar una imagen del mundo más amplia que hasta donde alcanzan los sensores.

*Grosso modo*, la visión artificial puede utilizarse mediante dos enfoques:

1. Basado en la extracción de características. Al detectar un objeto se extraen un número pequeño de características. Esta información es combinada con la información que conoce el vehículo y le permite etiquetar el objeto.
2. Basado en un modelo. El estímulo sensorial permite al vehículo construir un modelo del mundo, no del objeto concreto. Se genera una imagen de todo aquello que ve.

Procesar todos los elementos que aparecen en una imagen es una tarea muy laboriosa, y además consume demasiados recursos al sistema. Afortunadamente, la técnica permite que el vehículo no necesite generar una imagen interna detallada de todo lo que le rodea, sino sólo de aquello que esté presente en la imagen y que puede necesitar.

La imagen interna es la imagen que el sistema crea a partir de la información extraída de la imagen real. Para que el vehículo pueda formar una imagen de lo que percibe, el principal elemento es la luz. Piénsese en un objeto cualquiera (también llamado motivo). Si el motivo está bien iluminado puedo apreciar el contraste entre éste, el fondo y el resto de objetos que haya alrededor.

Las personas podemos ver un objeto, no porque haya luz a nuestro alrededor, sino porque o bien el objeto emite luz, o bien refleja la luz que le llega y podemos percibirla. La visión artificial funciona con el mismo principio.

El brillo de una superficie no depende sólo de la intensidad de la luz que se proyecta sobre ella, sino también del material del que está hecha la superficie y el ángulo en el que incide la luz. Hay superficies reflectantes que reflejan la luz en el mismo ángulo de incidencia, como si se tratasen de un espejo (reflexión especular) y otras que absorben la luz y la re-emiten en todas direcciones (reflexión difusa). La mayoría de los objetos del mundo real están presentes combinando materiales de diferente tipo de reflexión.

Cuando la luz de un motivo llega hasta el sensor, se crea una imagen bidimensional sobre un plano de imagen. Este plano es en realidad un mapa de bits, que el sistema percibe como unas rejillas con millones de pequeños cuadrados llamados píxeles, que son los que contienen la información del color de la imagen.

Como la imagen real es muy grande, es necesario reducirla y adecuarla al tamaño del sensor a través de un sistema óptico. Lo importante de este proceso es poder definir la geometría que indique dónde se encontrará cada punto de la escena sobre el plano de imagen. Un transductor convierte los haces luminosos percibidos en señales eléctricas, y estas son tratadas por el computador, convirtiéndolo a su vez en una imagen digital o analógica.

Así, se crea en el computador una imagen coincidente con lo que se está observando.

Para las personas es habitual percibir el mundo en color, pero los planos bidimensionales son en blanco y negro, con tonos intermedios de grises. El valor de tono que se asigna a cada pixel viene determinado por su luminiscencia.

El coloreado de la imagen es algo que sucede después, cuando se aplica el espacio RGB (*Red, Green and Blue*, por sus siglas en inglés). El color de los objetos es uno de los datos más discriminativos de una imagen, pero muchos motivos del mundo real se presentan con una gran variedad de colores, que además se ven influidos por las luces y las sombras.

Cuando se trabaja en 8 bits se obtiene un total de 256 valores posibles para cada pixel, que se traducen en diferentes tonalidades de grises. En esta escala, el negro tiene un valor 0 y el blanco el valor máximo, 255.<sup>197</sup>

El espacio RGB funciona con el mismo principio que la escala de grises, pero combinando los colores primarios rojo, verde y azul. Ahora, cada color vendrá determinado por la mezcla de valores de estos tres colores en ese orden (R-G-B). Si todos tienen un valor cero, obtenemos el color negro puro (0- 0- 0); si atribuimos el valor más alto sólo a uno de los colores,

---

<sup>197</sup> Con la llegada del color a las computadoras, el bit se ha terminado asociando a una característica propia de la calidad de la imagen, pero es una referencia errónea. Un bit es la unidad mínima de información, ya que puede contener solo dos valores (0 o 1). Cuando se habla de bit, por tanto, se está haciendo referencia a una característica del procesador del computador, no de la imagen. Que el computador funcione o trabaje en 8bits significa que sólo puede procesar cadenas o mensajes compuestos por 8 bits (como si sólo pudiese formar una frase completa usando 8 palabras, y después otra frase de otras 8, y así sucesivamente). Como cada bit sólo puede ser un 0 o un 1 (dos valores), y en cada cadena sólo caben 8 bits, se obtiene que  $2^8 = 256$  combinaciones posibles. Esto, trasladado a la escala de color, significa que 8bits nos permitirían expresar como máximo 256 tonos diferentes. Las cualidades de la imagen también se alimentan de esos 8bits, por lo que si hay que otorgar transparencia a un pixel, debe usarse parte de la cadena de 8bits para la transparencia. Este tipo de acciones consume muchos recursos, porque si para conseguir un efecto de transparencia en una imagen, por ejemplo, hacen falta 4bits, sólo nos quedarían otros 4 para transmitir color, lo que significa que  $2^4 = 16$  colores posibles después de aplicar la transparencia. 8bits es la medida mínima con la que puede trabajar un procesador, y la máxima es de 64bits. Para el sistema de visión artificial de un vehículo, puede pensarse que 64bits no es una diferencia considerable, pero un procesador de 64bits permite un abanico de 18.446.744.073.709.551.616 valores diferentes. Para ejemplificar de un modo gráfico; el Iphone 5s funciona en 64bits, y algunos ordenadores con sistema operativo Windows10 funcionan incluso con una arquitectura inferior, de 32bits. La diferencia de bits implica también un consumo de memoria para el sistema, por lo que cuánto más bits, más memoria RAM se requiere (un procesador que funciona en 32bits permite un máximo de 4 GB de memoria RAM). En el ámbito de la conducción autónoma, todo los recursos son imprescindibles, porque lo que se procura que los sistemas obtengan el mejor rendimiento consumiendo el mínimo de recursos posibles.

obtendremos un rojo puro (255- 0- 0), un verde puro (0- 255- 0) o un azul puro (0- 0- 255); si a todos le atribuimos el valor más alto obtendremos el blanco (255- 255- 255); y si los combinásemos, obtendríamos un nuevo color.

Aunque la percepción del color es importante, para un sistema de visión artificial el color exacto de una imagen puede no ser tan imprescindible como aparenta en un principio.

Si el vehículo sólo tuviera que percibir, por ejemplo, la carretera, podría preocuparse únicamente de reconocer la textura del asfalto, y elementos como el color resultarían indiferentes. La textura es el patrón que se repite en una superficie, como un camino de baldosas o las ventanas de un edificio.

No se debe considerar que un sistema de visión percibe imágenes con la misma nitidez que lo hace el ojo humano, o con la misma calidad a la que nos tienen acostumbrados las pantallas de hoy en día. La imagen percibida tendrá ruido (entendido como aquellos elementos de la imagen que no son interesantes para la computación) y mucha información que procesar. Por eso, a menudo es suficiente con tratar sólo una parte del motivo, asociando los valores de brillo a objetos o parte de objetos, es decir, segmentando las imágenes en grupos basándose en sus similitudes, para poder reconocer todo un conjunto (si en un objeto identifico un manillar y un pedal, puedo deducir que estoy viendo una bicicleta).

Cada motivo de una imagen tiene una serie de características propias, como el brillo, el color o la textura (si veo un sistema de engranajes, aunque desconozca qué es individualmente lo que estoy viendo, puedo saber que existen límites y bordes entre cada pieza porque el color y el brillo que percibo me indican que se tratan de objetos diferentes. Los sistemas de camuflaje funcionan justamente al contrario: los colores del motivo y los del entorno se asemejan tanto que es imposible saber con certeza dónde empieza un objeto y acaba otro). En un mismo objeto, estas características varían muy poco, mientras que entre un objeto y otro suele haber una mayor diferencia cuando se cruzan los bordes.

Un sistema que emplee únicamente el brillo y el color para identificar los atributos de los objetos está expuesto a numerosos errores, por eso es necesario reforzar los sistemas de visión artificial con una biblioteca de objetos conocidos, que es una base de datos de los elementos que puede encontrarse el vehículo en su entorno habitual y los etiqueta cuando los reconoce. Una forma de superar estos límites es el reconocimiento correcto

y repetitivo de un objeto durante la fase de entrenamiento, de manera que las probabilidades de acierto sean cada vez mayores.

El caso opuesto al brillo es la sombra, que se genera según la geometría del entorno. La visión debe ser capaz de recuperar la forma de un motivo y sus propiedades reflectantes, pues de lo contrario un objeto podría pasar desapercibido para el sistema de visión y ser ignorado, o identificado erróneamente.

Los cambios de luminosidad en los objetos hacen que el sistema perciba los colores de un modo ruidoso, con errores aleatorios.

Como se ha dicho, el sistema de visión trabaja inicialmente sobre una imagen bidimensional del entorno. Sucede que el vehículo se desplaza en un entorno físico tridimensional, de manera que su percepción del mundo varía según su posición y sus acciones: los objetos estarán cada vez más cerca, y un momento después, cada vez más lejos. Es necesario convertir esas imágenes planas en imágenes con volumen. Ello se hace a través de la extracción de información tridimensional para reconocimiento de objetos.

En cualquier sistema de visión artificial el reconocimiento sigue tres pasos: la segmentación de la escena (división de la imagen en diferentes objetos), la determinación de su posición y orientación, y la determinación de la forma de cada objeto.

En un plano en dos dimensiones se pueden identificar objetos, pero no se puede saber ni a qué distancia se está de cada objeto ni la distancia que existe entre los objetos. Determinar la posición y orientación de todos ellos será necesario para que el vehículo pueda evitarlos.

A medida que el vehículo pasa de una situación a otra los objetos pueden observarse desde momentos y lugares diferentes. Elementos como un cubo o una esfera no representan un problema porque su forma se conserva desde todos sus ángulos, pero una bicicleta, otro coche o una señal de tráfico tienen formas no constantes, que varían según el punto de observación, por lo que si se observase un objeto desde tres puntos de vista en tres momentos diferentes podría decirse que en realidad existen tres objetos.

El sistema de visión debe ser capaz de reconocer un objeto desde la posición inicial, y mantenerlo a medida que su posición respecto del objeto cambia.

**Waymo**

*Compañía dedicada a la automatización de vehículos, nacida de los laboratorios de Google en 2009 (Waymo, [46]).*

Waymo comenzó llamándose Google self-driving car Project, y es la gran apuesta de Google para ofrecer un servicio de movilidad automatizada y conectada, dirigido por Sebastian Thrun, ganador del Grand Challenge de DARPA en el año 2005. Actualmente los vehículos de Waymo se entrenan en condiciones de tráfico real en los Estados de Washington (Kirkland), California (Mountain View, Carmel, Daly City, Half Moon Bay, Menlo Park, Merced, Morgan Hill, San Francisco, San Luis Obispo, Santa Cruz, Sunnyvale, Palo Alto, Tiburon, Truckee), Arizona (Phoenix, Chandler, Gilbert, Guadalupe, Mesa, Tempe), Texas (Austin), Georgia (Atlanta) y Michigan (Detroit). Entre los meses de agosto y octubre de 2018, entre todos los vehículos de Waymo sumaron casi 2 millones de kilómetros recorridos sin incidentes.

En diciembre de 2018 Waymo lanzó el servicio WaymoOne, en la ciudad norteamericana de Phoenix. WaymoOne es un servicio comercial de taxi automatizado que, de momento, sólo transporta a un grupo de personas preseleccionadas entre diferentes puntos de la ciudad, si bien el objetivo es llegar a ofrecer este servicio a todos los ciudadanos.

*Ver (GRAND CHALLENGE).*

## **BIBLIOGRAFÍA CITADA**

La siguiente relación bibliográfica se corresponde con la citada en la tesis doctoral, pero no constituye toda la literatura consultada y estudiada.

**AAA Foundation For Traffic Safety.** 2013. *Measuring cognitive distraction in the automobile*, Junio

**ABETI, R.** 2011. "L'accesso abusivo ad un sistema informatico o telematico". En: Cendon, P. (dir.). *Trattato de Nuovi Danni, Vol. V.* Milán: Cedam, pp. 879-894

**ABTAHI, S., OMIDYEGANEH, M., SHIRMOHAMMADI, S. y HARIRI, B.** 2014. "Yawdd: a yawning detection dataset". *Proceedings of the 5th ACM Multimedia Systems Conference.* Singapore, 24-28 de Marzo de 2014. Nueva York: ACM, DOI: 10.1145/2557642.2563678

**AL MUREDEN, E.** 2012. "Sicurezza "ragionevole" delgi autoveicoli e responsabilità del produttore nell'ordinamento italiano e negli stati uniti", *Contratto e Impresa*, vol. II, pp. 1505-1525

**AL MUREDEN, E.** 2019. "Auto a guida autonoma e responsabilità civile", *Contratto e Impresa*, vol. 3, pp. 895-924

**ALPA, G.** (Dir.). 2009. "La responsabilità civile". En: *I diritti dei consumatori*, Tomo II. Torino: G.Giappichelli Editore, pp. 637-654

**AVIZIENIS, A., LAPRIE, J.-C, RANDELL, B., y LANDWEHR, C.** 2004. "Basic concepts and taxonomy of dependable and secure computing", *IEEE Transactions on dependable and secure computing*, vol. 1, núm. 1, pp. 11-33

**BADILLO ARIAS, J. A.** 2016. *La responsabilidad civil automovilística. El hecho de la circulación.* Navarra: Thomson Reuters-Aranzadi

**BADILLO ARIAS, J. A.** 2019. *Accidentes de trabajo con vehículos a motor. Delimitación de responsabilidades y coberturas aseguradas*. Santiago de Compostela: Ed. Fundación Inade

**BARALDI, M.** 2018. "Art. 2043". En: Massimo, F. y Rolli, R. (Dir.), De Marzo, G. (Coord.). *Codice Civile commentato con dottrina e giurisprudenza*, Tomo I. Torino: G. Giappichelli Editore, pp. 2737-2834

**BASOZABAL ARRUE, X.** 2015. *Responsabilidad extracontractual objetiva: parte general*, Madrid: Agencia Estatal BOE

**BECK, U.** 2009. *La sociedad del riesgo global* (2ª Edi.) Madrid: Siglo XXI Editores

**BERGEL SAINZ DE BARANDA, Y.** 2013. "La regulación inglesa de la responsabilidad por los daños causados por animales. Un estudio comparado con el derecho español", *Indret, Revista para el análisis del derecho*, núm. 3/2013, pp. 1-53

**BIANCA, C. M.** 1997. *Diritto civile, 5. La responsabilità*, Milán: Giuffrè Editore

**BOSTROM, N.** 2014. *Superintelligence. Paths, dangers, strategies*. Oxford: Oxford University Press

**BRIGHT, J. R.** 1958. *Automation and management*. Norwood: Harvard University Press

**BROWN, B.** 2017. "The social life of autonomos cars". *Computer, IEEE Computer society*, vol. 50, núm. 2, pp. 92-96

**BRYSON, J. J.** 2010. "Robots should be slaves". En: Wilks, Y. (Ed.). *Close engagements with artificial companions: key social, psychological, ethical and design issues*. John Benjamins Publishing Company, pp. 63-74

- CALABRESI, G. AL MUREDEN, E.** 2020. "Driverless car e responsabilità civile". *Rivista di Diritto Bancario*, Gennaio/Marzo 2020, pp. 7-21
- CALVERLEY, D. J.** 2006. "Android science and animal rights, does an analogy exist?". *Connection Science*, vol. 18, núm. 4, pp. 403-417
- CAMACHO DE LOS RÍOS, J.** 1995. "Responsabilidad civil automovilística en la Unión Europea", *Revista española de seguros*, núm. 82, Abril-Junio, pp. 81-109
- CAMACHO DE LOS RÍOS, J.** 1999. "Análisis del proyecto de reglamento sobre responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos a motor". *Revista española de seguros*, núm. 98, Abril-Junio, pp. 305-352
- CAVANILLAS MUGICA, S.** 1987. *La transformación de la responsabilidad civil en la jurisprudencia*, Aranzadi: Navarra
- CHOPRA, S. y WHITE, L. F.** 2011. *A theory for autonomous artificial agents*, Ann Arbor: The University Michigan Press
- DE ANGEL YAGÜEZ, R.** 1978. *Lecciones sobre responsabilidad civil*. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto
- DE BRUYNE, J y WERBROUCK, J.** 2018. "Merging self-driving cars with the law". *Computer Law & Security Review*, vol. 34, núm. 5, pp. 1150-1153
- DE CASTRO VICENTE, Manuel.** 1990. *Historia del automóvil*, Barcelona: CEAC
- DE CASTRO Y BRAVO, Federico.** 1967. *El negocio jurídico*, Madrid: Cívitas
- DE DIOS DE DIOS, Miguel Ángel.** 2012. *Culpa exclusiva de la víctima en los accidentes de circulación*, Madrid: La Ley Madrid

**DE FRUTOS GÓMEZ, J. L.** 1986. "Armonización de legislaciones en el sector del Seguro. La Segunda Directiva 84/5/CEE concerniente a la aproximación de legislaciones relativas al seguro de responsabilidad civil derivada de la circulación de vehículos a motor". *Revista de instituciones europeas*, núm. 13, Enero-Abril, pp. 59-104

**DE WAARD, D., VAN DER HULST, M., HOEDEMAEKER, M., y BROOKHUIS, K. A.** 1999. "Driver behavior in an emergency situation in the automated highway system". *Transportation human factors*, vol. 1, núm. 1, pp. 67-82

**DENNET, D.** 1987. *The intentional stance*. Cambridge: MIT Press

**DÍEZ-PICAZO, L.** 1999. *Derecho de daños*. Madrid: Civitas

**DÍEZ-PICAZO, L.** 2011. *Fundamentos del Derecho civil patrimonial*. V. Navarra: Aranzadi

**DI MARZIO, M.** (Dir.). 2016. *Codice Civile*. Milán: Giuffrè Editore

**EDWARDS, L. y VEALE, M.** 2018. "Enslaving the algorithm: from a "right to an explanation" to a "right to better decisions". *IEEE Security & Privacy*, vol. 16, núm. 3, pp. 46-54

**ETZIONI, A, ETZIONI, O.** 2016. "AI assisted ethics", *Ethics and Information Technology*, vol. 18, núm. 2, pp. 149-156

**EXPERT GROUP ON LIABILITY AND NEW TECHNOLOGIES.** 2019. *Liability for artificial intelligence and other emerging digital technologies*

**FANG, Z., VÁZQUEZ, D. y LÓPEZ, A. M.** 2017. "On-board detection of pedestrian intentions". *Sensors*, vol. 17, núm. 10, DOI:10.3390/s17102193

**FERNÁNDEZ ENTRALGO, J.** 2009. *“El hecho de la circulación y la definición de vehículo a motor (Reglamento del SOA)”*. XXV Congreso de derecho de la circulación, INESE, Madrid, 26-27 de marzo de 2009. Madrid:INESE

**FERNÁNDEZ MARTÍN, M. J.** 2005. *“Breves apuntes a la 5ª Directiva de RC. Autos”*. *Revista española de seguros*, núm. 122, Abril-Junio, pp. 267-280

**FERNÁNDEZ, A., USAMENTIAGA, R., CARÚS, J. L. y CASADO, R.** 2016. *“Driver distraction using visual-based sensors and algorithms”*. *Sensors*, noviembre, 16 (11). DOI:10.3390/s16111805

**FERRER TAPIA, B.** 2013. *El contrato de transporte aéreo de pasajeros: sujetos, estatuto y responsabilidad*. Colección monografía de Derecho Civil. Madrid: Dykinson

**FOOT, P.** 1978. *“The problem of abortion and the doctrine of the double effect”*. *Virtues and vices and other essays in moral philosophy*, núm. 19, 19-32

**FORWARD, S. E.** 2009. *“The theory of planned behaviour: the role of descriptive norms and past behaviour in the prediction of drivers’ intentions to violate”*, *Transportation Research Part F, Transport psychology and behavior*, vol. 12, núm. 3, pp. 198-207

**GAETA, M. C.** 2016. *“Automazione e responsabilità civile automobilistica”*. *Responsabilità Civile e Previdenza*, núm. 5, pp. 1718-1750

**GAETA, M. C.** 2018. *“La protezione dei dati personali nell’Internet of things: l’esempio dei veicoli autonomi”*. *Diritto dell’informazione e dell’informatica*, núm. 1, Enero-Febrero, pp. 147-180

**GAETA, M. C.** 2019. *Liability rules and self-driving cars: the evolution of tort law in the light of new technologies*. Napoli: Editoriale Scientifica

**GALGANO, F.** 2015. *Trattato di Diritto Civile, Vol. Terzo*, Padova: Cedam

- GARAU JUANEDA, L.** 1988. "Incidencia de la normativa comunitaria europea en la reglamentación civil por el uso de automóviles". *Noticias de la Unión Europea*, núm. 43-44, pp.167-182
- GARCÍA SAEZ, J. A.** 2012. "Pueden los animales ser titulares de derechos? Algunos argumentos desde una teoría garantista del Derecho". *Revista Catalana de Dret Ambiental*, vol. III, núm. 2, pp. 1-23
- GARRIGUES, J.** (ed.) 1973. *Contrato de seguro terrestre*. Madrid: Ed. Joaquín Garrigues
- GIL MEMBRADO, C.** 2014. *Régimen jurídico civil de los animales de compañía*, Madrid: Dykinson
- GILIKER, P.** 2010. *Vicarious liability in tort: a comparative perspective*, Cambridge: Cambridge University Press
- GIOVAGNOLI, R.** 2018. *Codice Civile*, (10ª Edición). Milán: Giuffrè Francis Lefebvre
- GLESS, S., SILVERMAN, E. y WEIGEND, T.** 2016. "If robots cause harm, who is the blame? self-driving cars and criminal liability", *New Criminal Law Review*, vol. 19, núm. 3, pp. 412-436
- GOGOLL, J. y MÜLLER, J. F.** 2016. "Autonomous cars: in favour of a mandatory ethics setting", *Science and Engineering Ethics*, vol. 23, núm. 3: 681-700
- GÓMEZ CALLE, E.** 2016. «Artículo 1903». En: Cañizares Laso, A., De Pablo Contreras, P. Orduña Moreno, J. y Valpuesta Fernández, R. (dir). *Código Civil comentado, Vol. IV*, (2ª Edición). Navarra: Civitas, pp. 1374-1386.
- GOODALL, N. J.** 2014. "Ethical decision making during automated vehicle crashes", *Transportation Research Record*, núm. 2424, pp. 58-65

- GUNKEL, D J.** 2012. *The machine question*, Cambridge: The MIT Press
- GUTIÉRREZ SANTIAGO, P.** 2006. *Responsabilidad civil por productos defectuosos. Cuestiones prácticas*, 2ª Edi. Granada: Editorial Comares
- GUTIÉRREZ SANTIAGO, P.** 2008. *Daños causados por productos defectuosos (su régimen de responsabilidad civil en el texto refundido de 2007 de la ley general para la defensa de consumidores y usuarios y otras leyes complementarias*, Navarra: Aranzadi
- HANANÍAS CASTILLO, R.** 2015. «La responsabilidad del fabricante de aeronaves: una mirada más aeronáutica». En: Guerrero Lebrón, M.J. (dir.). *La responsabilidad del transportista aéreo y la protección de los pasajeros*. Madrid: Marcial Pons, pp. 365-386
- HAZAN, M. y BUGLI, A.** 2017. *L'assicurazione rc auto dopo la legge sulla concorrenza*. Torino: G.Giappichelli Editore
- HERNÁEZ ESTEBAN, E.** 2018. “Inteligencia artificial y vehículos automatizados: el régimen de la responsabilidad civil ante los nuevos retos tecnológicos”, *Revista Aranzadi de Derecho y Nuevas Tecnologías*, núm. 48
- HIGH LEVEL EXPERT GROUP ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE.** 2019. *Ethics guidelines for trustworthy artificial intelligence*
- HIMMA, K. E.** 2009. “Artificial agency, consciousness, and the criteria for moral agency: what properties must an artificial agent have to be a moral agent?”, *Ethics and Information Technology*, vol. 11, núm. 1, pp. 19-29
- HUALDE MANSO, T.** 2016. *Del consumidor informado al consumidor real. El futuro del Derecho de Consumo Europeo*. Madrid: Dykinson

**IGLESIAS PRADA, J.L.** 1991. "Reflexiones sobre la Tercera Directiva de la C.E.E. en materia de seguro de responsabilidad civil automovilística", *Revista española de seguros*, núm. 65, Enero-Marzo, pp. 47-70

**ILLESCAS, R.** 2014. "Principios fundamentales del contrato de seguro", *Revista española de seguro*, núm. 5, pp. 7-19

**INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS (IEEE).** 1990. *IEEE Standard glossary of software engineering terminology*, IEEE Std 610.12-1990, Nueva York: IEEE

**IWG-AD.** 2017. "Automated Driving", 74th Session, 21-24 March.

**KAMOTO, W., SCANLAN-DYAS, J.** 2019. "Automotive in Japan" *Lexology*. Publicado el 28 de junio de 2019. Disponible en: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=aea133ed-d060-4709-a8af-df5b5412c48d>

**KEILLEY, R., SCHAERER, E., GOMEZ, M. y NICOLESCU, M.** 2010. "Liability in robotics: an international perspective on robots as animals", *Advanced robotics*, nº24, pp. 1861-1871

**KIRCHER, K. y AHLSTROM, C.** 2017. "Minimum required attention: a human-centered approach to driver inattention", *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, vol. 59, núm. 3, pp. 471-484

**KLAUER, S. G., GUO, F., SIMONS-MORTON, B. G., OUMET, M. C., LEE, S. E. y DINGUS, T. A.** 2014. "Distracted driving and risk of road crashes among novice and experienced drivers", *The New England Journal of Medicine*, vol. 370, núm. 1, Enero, pp. 54-59

**KOCH, B.** 2008. "Responsabilidad objetiva". En: Martín-Casals, M. (Coord.). *Principios de Derecho Europeo de la Responsabilidad Civil*. Navarra: Aranzadi, pp. 143-156

**KÖRBER, M., CINGEL, A., ZIMMERMANN, M. y BENGLER, K.** 2015. "Vigilance decrement and passive fatigue caused by monotony in automated driving", *Procedia Manufacturin*, vol.3, pp. 2403-2409

**LARSSON, A. F.L.** 2012. "Driver usage and understanding of adaptative cruise control", *Applied ergonomics*, núm. 43, pp. 501-506

**LAU, GONG, ZHONG.** 2019. "China advances passenger-carrying road tests of self-driving vehicles", *Lexology*, publicado el 1 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=15bd53bc-01c2-4712-bdda-acbbdb01637d>

**LEE, J.D.** 2014. "Dynamics of driver distraction: the process of engaging and disengaging", *Association for the Advancement of Automotive Medicine*, núm. 58, pp. 24-32

**LI, L., LIU, Y., OH, H. y DENG, W.** 2016. "Human dynamics based driver model for autonomous car", *IET Intelligent Transport Systems*, vol. 10, núm. 8, pp. 545-554

**LIPSON, H. y KURMAN, M.** 2017. *Driverless. Intelligent cars and the road ahead*. Cambridge: Massachusetts Institute Technology Press

**LIU, S., LI, L., TANG, J. y GAUDIOT, J.L.** 2018. *Creating autonomous vehicle systems*, eBook Morgan & Claypool

**LOHMANN, M. F.** 2016. "Liability issues concerning self-driving vehicles", *European Journal of Risk Regulation*, vol. 7, núm. 2, pp. 335-340

**LOSANO, M. G.** 2017. "Il progetto di legge Tedesco sull'auto a guida automatizzata", *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, núm.1, Febrero, pp. 1-25

**MANCALEONI, A. M.** 2018. *Diritto europeo e tort(s) Law*, Torino: G. Giappichelli Editore

**MARCUS, G.** 2012. "Moral machine", *The New Yorker*, 24 Nov 2012, <https://www.newyorker.com/news/news-desk/moral-machines>

**MARTÍN CASALS, M.** 2005. "Una primera aproximación a los Principios de Derecho Europeo de la Responsabilidad Civil", *InDret, Revista para el análisis del Derecho*, núm. 2/2005, pp. 1-25

**MARWALA, T. y LEKE, C.A.** 2019. *Deep learning and missin data in engineering systems*. Berlin: Springer

**MARWALA, T.** (ed.). 2002. *Handbook of machine learning*. Vol. 1. Singapore: World Scientific

**MATTHIAS, A.** 2004. "The responsibility gap: ascribing responsibility for the actions of learning automata", *Ethics and information technology*, núm. 6, pp. 175-783

**MATSUDA, D., MEARS, E., SHIMADA, Y.** 2019. "Legalization of self-driving vehicles in Japan: progress made, but obstacles remain", *DLA Piper*, publicado el 18 de junio de 2019. Disponible en:

<https://www.dlapiper.com/en/global/insights/publications/2019/06/legalization-of-self-driving-vehicles-in-japan/>

**MAZZON, R.** 2013. «Conducenti di veicolo e presunzione di colpa». En: CENDON, P. (Coord.). *Trattario di Diritto Civile. Responsabilità oggettiva. R.C. autoveicoli*, Tomo XIV. Milán: Giuffrè Editore, pp. 494-542

**MAZZONI, C. M.** 2012. «La questione dei diritti degli animali». En: **RODOTÀ, S. y ZATTI, P.** (dir.) *Trattato di Biodiritto*. Milán: Giuffrè Editorie, pp. 281-294

**MCFARLAND, D.** 2008. *Guilty robots, happy dogs, the question of alien minds*, Nueva York: Oxford University Press

**MENGA, E.** 2018. «Cass. Civile, sez. Iii, 29 luglio 2015, n. 15851, “la responsabilidad del produttore tra onere della prova e nesso causale»». En: **AL MUREDEN, E.** *I fatti illeciti, Casi e materiali* (3ª Edición). Torino: G. Giaocoichelli Editore, 167-171

**MILLAR, J.** 2014. “Proxy prudence: rethinking models of responsibility for semi-autonomous robots”, *SSRN Electronic Journal*, Enero, DOI: 10.2139/ssrn.2442273

**MONTES, S. A., LEDESMA, R. D. y POÓ, F.M.** 2014. “Estudio y prevención de la distracción e inatención en la conducción”, *Avances en psicología latinoamericana*, vol. 32, nº 1, 115-129

**MORÉTEAU, O.** 2008. “Responsabilidad por los auxiliares”, En: Martín-Casals, M. (Coord.). *Principios de Derecho Europeo de la Responsabilidad Civil*. Navarra: Aranzadi, pp. 161-168

**MORILLAS JARILLO, M.J.** 1992. *El seguro del automóvil: el aseguramiento obligatorio de la responsabilidad civil automovilística*. Barcelona: J. M. Bosch Editor.

**MUNAKATA, T.** 2008. *Fundamentals of the new artificial intelligence* (2ª Edición), England: Springer

**MUÑOZ MACHADO, S.** 1999. *Los animales y el Derecho*, Madrid: Civitas

- MURPHY-CHUTORIAN, E. y TRIVEDI, M.M.** 2009. "Head pose estimation in computer vision: a survey". *IEEE Transactions on patterns analysis and machine intelligence*, vol. 31, núm. 4, pp. 607-626
- NAVARRO-MICHEL, M.** 2020. "La aplicación de la normativa sobre accidentes de tráfico a los causados por vehículos automatizados y autónomos". *Cuadernos de Derecho Transaccional*, Marzo, vol. 12, núm. 1, pp. 946-961
- NAVAS NAVARRO, S.** 2016. "Smart robots y otras máquinas inteligentes en nuestra vida cotidiana", *Revista CESCO de Derecho de Consumo*, núm. 20/2016, pp. 1-28
- NAVEIRA ZARRA, M.M.** 2004. "El evento dañoso". En: Peña López, J.M. (dir.) *Derecho de Responsabilidad civil extracontractual*, Barcelona: Cálamo, pp. 41-55
- NEGRO, A.** 2013. «Responsabilità del proprietario di animali». En: CENDON, P. (Coord.) *Trattario di Diritto Civile. Responsabilità oggettiva. R.C. autoveicoli*, Tomo XIV. Milán: Giuffrè Editore, pp. 347-408
- NHTSA.** 2013. *Preliminary statement of policy concerning automated vehicles*
- NOF, S. Y.** (ed.). 2009. *Handbook of automation*, Wurzburg: Springer
- NYHOLM, S. y SMIDS, J.** 2016. "The ethics of accident-algorithm for self-driving cars: an applied trolley problem?" *Ethical theory and moral practice*, vol. 19, núm. 5, pp. 1275-1289
- OSSORIO SERRANO, J.M.** 2011. *Lecciones de derecho de daños*. Madrid: La Ley
- PAGALLO, Ugo.** 2013. *The law of robots*. Dordrecht: Springer

**PARRA LUCÁN, M.A.** 1998. “La responsabilidad por productos defectuosos”, *Anuario Jurídico de La Rioja*, núm. 4, pp. 25-52

**PARRA LUCAN, M.A.** 2011. *La protección del consumidor frente a los daños. Responsabilidad civil del fabricante y del prestador de servicios*, Madrid: Editorial Reus

**PASQUALE, F.** 2015. *The Black Box Society*. Cambridge: Harvard University Press

**PECCENINI, F.** 1998. «La r.c. per la circolazione dei veicoli». En: CENDON, P. (dir). *Il diritto privato nella giurisprudenza. La responsabilità civile*, Vol. XII. Torino: Utet, pp. 1-149

**PEÑA LÓPEZ, F.** 2013. “Artículo 1.902”. En: BERCOVITZ RODRÍGUEZ CANO, R. (dir.). *Comentarios al Código Civil*, Tomo IX. Valencia: Tirant Lo Blanch, pp. 12.960-13.003

**PEREZ MONGUIÓ, J.M., RUIZ RODRÍGUEZ, L.R. y SÁNCHEZ GONZÁLEZ, M. P.** 2008. *Los animales como agentes y víctimas de daños*. Barcelona: Bosch

**PETIT, J. y SHLADOVER, S. E.** 2015. “Potential ciberattacks on automated vehicles”, *IEEE Transactions on intelligent transportation systems*, vol. 16, núm. 2. DOI: 10.1109/TITS.2014.2342271

**PETITTI, S. y VINCENTI, E.** 2014. *Codice Della Strada*, Milán: Giuffrè Editore

**PETZOLDT, T.** 2014. “On the relationship between pedestrian gap acceptance and time to arrival estimates”, *Accident Analysis & Prevention*, vol. 72, pp. 127-133

- PLÖCHL, M. y EDELMANN, J.** 2007. "Driver models in automobile dynamics application", *Vehicle System Dynamics*, vol. 45, núm. 7-8, pp. 699-741
- PRAKKEN, H.** 2017. "On the problem of making autonomous vehicles conform to traffic law", *Artificial Intelligence Law*, núm. 25, pp. 341-363
- PROTOSPATARO, G.** 2006. *Codice della strada commentato* (3ª Edición). Forlì: Egaf
- RASOULI, A., KOTSERUBA, Y. y TSOTSOS, J.** 2017. "Agreeing to cross: how drivers and pedestrians communicate". *IV Intelligent Vehicles IEEE Symposium*, Los Ángeles, 11-14 Junio. Los Angeles: IEEE, pp. 264-269
- REGAN, M. A., HALLETT, Ch., GORDON, C. P.** 2011. "Driver distraction and driver inattention: definition, relationship and taxonomy" *Accident Analysis and Prevention*, vol. 43, núm. 5, pp. 1771-1781
- REGLERO CAMPOS, L.F.** 2007. *Accidentes de circulación: responsabilidad civil y seguro*, (2ª Edición). Navarra: Aranzadi
- ROCA TRÍAS, E.** 2009. "El riesgo como criterio de imputación subjetiva del daño en la jurisprudencia del Tribunal Supremo español", *Indret, Revista para el análisis del Derecho*, núm. 4, pp. 1-17
- ROSADA, F.** 2018. "Altri profili processuale". En: MARTINI, F. y RODOLFI, M. (dir.). *Responsabilità da circolazione stradale*. Milán: Giuffrè Editore, pp. 421-476
- RUSSELL, S. y NORVIG, P.** 2004. *Inteligencia artificial. Un enfoque moderno*. (2ª Edición). Madrid: Pearson Prentice Hall

**SALAS CARCELLER, A.** 2011. *Principios de derecho europeo de la responsabilidad civil*. Murcia: Real Academia de Legislación y Jurisprudencia de Murcia

**SALVADOR CODERCH, P., PIÑEIRO SALGUERO, J. y RUBÍ PUIG, A.** 2002. "Responsabilidad civil del fabricante por productos defectuosos y teoría general de la aplicación del Derecho (*Law enforcement*)", *Anuario de Derecho Penal y Ciencias Penales*, núm. LV, pp. 40-66

**SALVADOR CODERCH, P. y RAMOS GONZÁLEZ, S.** 2008. "Defectos de producto". En: SALVADOR CODERCH, P. y GÓMEZ POMAR, F. (Ed.). *Tratado de responsabilidad civil del fabricante*. Madrid: Civitas, pp. 135-220

**SANTONI DE SIO, F.** 2017. "Killing by autonomous vehicles and the legal doctrine of necessity", *Ethical theory and moral practice*, núm. 20, pp. 411-429

**SANTOS BRIZ, J.** 1984. "Artículo 1902". En: ALBALADEJO, M., *Comentarios al Código Civil y compilaciones forales*, Tomo XXIV. Madrid:Edersa, 99-560

**SARGSIAN, Z. A.** 2013. "The dash cam phenomenon: technology and the rule of Law in Russia". *International Journal of Civil Society Law*, vol. XI núm. I, pp. 46-50

**SCHAUB, M. HAN, X., ZHAO, A.** 2019. "Autonomous vehicles: Legal issues on survey, data collection and transfer". *Lexology*, publicado el 13 de junio de 2019. Disponible en: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=18ba561b-c441-4452-b5d7-9b23613f0e00>

**SCHMIDT, S. y FÄRBER, B.** 2009. "Pedestrians at the kerb-recognising the action intentions of human", *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, vol. 12, núm.4 Julio, pp. 300-310

**SCHRAM, R.** 2019. "Euro NCAP's first step to assess automated driving systems". 26<sup>th</sup> ESV 19 Netherlands, 10-13 Junio de 2019, paper Number 19-0292

**SELLA, M.** 2013. "Generalità". En: CENDON, P., (Coord.) *Trattario di Diritto Civile. Illeciti, danni, risarcimento*. Milán: Giuffrè Editore. 13-48

**SIMÓN MARCO, J. y SIMÓN MARCO, J.** 2017. "Vehículo autónomo y responsabilidad civil: ¿un quebradero de cabeza legal próximo?", *Revista CEFLEGAL*, núm. 201, pp. 41-72

**SIMONS-MORTON, B. G., GUO, F., KLAUER, S. G., EHSANI, J. P. y PRADHAN, A. K.** 2014. "Keep your eyes on the road: young driver crash risk increases according to duration of distraction", *Journal Adolescence Health*, vol. 54, núm. 5, pp. 61-67

**SMITH, B.W.** 2014. "Automated vehicles are probably legal in the United States", *Texas A&M Law Review*, núm. 1, pp. 411-521

**SMITH, B.W.** 2017. "Automated driving and product liability", *Michigan State Law Review*, núm. 1, pp. 1-74

**SOLÉ I FELIU, J.** 1997. *El concepto del producto en la responsabilidad civil del fabricante*. Valencia: Tirant Lo Blanch

**SOLÉ I FELIU, J.** 2012. *La responsabilidad extracontractual del principal por hechos de sus auxiliares: principios y tendencias*, Madrid: Editorial Reus

**SOTO NIETO, F.** 1989. *Responsabilidad civil derivada del accidente automovilístico. (Seguro de suscripción obligatorio)*. Madrid: La Ley

**STRAND, N., NILSSON, J., MARIANNE KARLSSON, I.C. y NILSSON, L.** 2014. "Semi-automated versus highly automated driving in critical situations caused by automation failures", *Transportation Research Part F, Transport psychology and behavior*, núm. 27, pp. 218-228

**TAVANI, H. T.** 2012. «Ethical aspects of autonomous systems». En: **DECKER M. y GUTMANN, M.** (dir.) *Robo- and informationethics. Some fundamentals*. Zürich: LIT, 89-122

**THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERINGS.** 2009. *Autonomous Systems: social, legal and ethical issues*, Londres\_ RAENG

**THOMSON, J.J.** 1985. "The trolley problem", *The Yale Law Journal*, vol. 94, núm. 6, 05/1985, pp. 1395-1415

**TORROBA DÍAZ, J.** 2019. "La responsabilidad civil derivada de la circulación de vehículos autónomos", *Revista de responsabilidad civil y seguro*, año 55, núm. 1, pp. 6-26

**TORTELLA CASARES, G.** (dir), **CAURANA DE LAS CAGIGAS, L., GARCÍA RUIZ, J. L., MANZANO MARTOS, A. y PONS PONS, J.** 2014. *Historia del seguro en España (2ª Edi.)* Madrid: Fundación Mapfre

**TURING, A. M.** 1937. "On computable numbers, with an application to the entscheidungsproblem", *Proceedings of the London Mathematical Society*, vol. 2-42, núm. 1, pp. 230-265

**TRAPUZZANO, C.** 2017. "Art. 2049". En: **DI MARZIO, F.** (dir.) *Codice della responsabilità civile*. Milán: Giuffrè Editore, pp. 527-536

**VINEY, G. y JOURDAIN, P.** 2006. *Traité di droit civil, les conditions de la responsabilité (3ª Ed)*. París: Librairie Générale de Droit et de Jurisprudence

**WERRO, F. y PALMER, V.V.** 2004. *The boundaries of strict liability in European Tort Law*, Durham: Carolina Academic Press

**WINTFIELD, A.F.T. y JIROTKA, M.** 2017. "The case for an ethical black box". En: GAO Y., FALLAH S., JIN Y. y LEKAKOU C. (dir.), *Towards Autonomous Robotic Systems*. Cham: Springer, pp. 262-273

**WENG, Y.H., SUGAHARA, Y., HASHIMOTO, K., TAKANISHI, A.** 2015. "Intersection of "Tokku" special zone, robots, and the Law: a case study on legal impacts to humanoid robots", *International Journal of social robotics*, núm. 7, pp. 841-857

**WOOD, S.P., CHANG, J., HEALY, T., WOOD, J.** 2012. "The potential regulatory challenges of increasingly autonomous motor vehicles". *Santa Clara Law Review*, vol. 52, núm. 4, pp. 1423-1502

**WORKING PARTY ON AUTOMATED/AUTONOMOUS AND CONNECTED VEHICLES.** 2018. *Report of the Global Forum for Road Traffic Safety on its seventy-seventh session*, ECE/TRANS/WP.1/165, 77<sup>th</sup> Session, 18-21 september, 2018

**YZQUIERDO TOLSADA, M.** 1997. "La Responsabilidad del propietario no conductor en el nuevo Código Penal", *Revista de Responsabilidad Civil, Circulación y Seguro*, núm. 6, pp. 515-540

**YZQUIERDO TOLSADA, M.** 2001. *Sistema de responsabilidad civil contractual y extracontractual*. Dykinson: Madrid

**ZELAYA ETCHEGARAY, P.** 1995. *La responsabilidad civil del empresario por los daños causados por sus dependientes*, Navarra: Aranzadi

**ZENG, K.C., LIU, S., SHU, Y., WANG, D., LI, H., DOU, Y., WANG, G. y YANG, Y.** 2018. "All your GPS are belong to us: towards stealthy

manipulation of road navigation systems”, *Usenix Security Symposium 2018*. Baltimore, 15-17 de Agosto de 2018, pp. 1-18

## CONTENIDO DIGITAL ENLAZADO CON HIPERVÍNCULO

La última visita a los websites citados a continuación ha sido con fecha de 15 de mayo de 2020.

**[1] MORAL MACHINE.** Disponible en:

<http://moralmachine.mit.edu/>

**[2] EURO-NCAP.** Disponible en:

<https://www.euroncap.com/en/vehicle-safety/safety-campaigns/2018-automated-driving-tests/>

**[3] DGT.** Estadísticas de siniestralidad. Disponible en:

<http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/publicaciones/principales-cifras-siniestralidad/>

**[4] NHTSA.** Informe de investigación, de 19 de enero de 2017, sobre el accidente de Tesla ocurrido el 7 de mayo de 2016. Disponible en:

<https://static.nhtsa.gov/odi/inv/2016/INCLA-PE16007-7876.pdf>

**[5] NTSB.** Curso de la investigación sobre el accidente de Tesla ocurrido el 7 de mayo de 2016. Disponible en:

<https://www.nts.gov/news/events/Documents/2017-HWY16FH018-BMG-abstract.pdf>

[6] **NTSB.** Informe preliminar, de 24 de mayo, y curso de la investigación sobre el accidente de Uber ocurrido el 18 de marzo de 2018. Disponible en:

<https://www.nts.gov/news/press-releases/Pages/NR20180524.aspx>

[7] **NTSB.** Informe sumario, de 19 de noviembre de 2019, y curso de la investigación de investigación sobre el accidente de Uber ocurrido el 18 de marzo de 2018. Disponible en:

<https://www.nts.gov/investigations/accidentreports/pages/hwy18mh010-prelim.aspx>

[8] **NTSB.** Informe sumario, de 25 de febrero, y curso de la investigación sobre el accidente de Tesla ocurrido el 23 de marzo de 2018. Disponible en:

<https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Pages/HAR2001.aspx>

[9] **NTSB.** Informe sumario, de 25 de febrero, y curso de la investigación sobre el accidente de Tesla ocurrido el 1 de marzo de 2019. Disponible en:

<https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Pages/HAB2001.aspx>

[10] **UNECE.** Relación de Estados parte de la Convención sobre la circulación por carretera, firmada el 19 de septiembre de 1949 en Ginebra. Disponible en:

[https://treaties.un.org/Pages/ViewDetailsV.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XI-B-1&chapter=11&Temp=mtdsg5&clang=\\_en](https://treaties.un.org/Pages/ViewDetailsV.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XI-B-1&chapter=11&Temp=mtdsg5&clang=_en)

[11] **UNECE.** Relación de Estados parte de la Convención sobre la circulación, firmada el 8 de noviembre de 1968 en Viena. Disponible en:

[https://treaties.un.org/Pages/ViewDetailsIII.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XI-B-19&chapter=11&Temp=mtdsg3&lang=en](https://treaties.un.org/Pages/ViewDetailsIII.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XI-B-19&chapter=11&Temp=mtdsg3&lang=en)

[13] **UNECE.** Road Traffic and Road Signs and Signals Agreements and Conventions. Versiones consolidadas. Disponible en:

<https://www.unece.org/trans/international-agreements/transconventnlegalinst/list-of-agreements-for-tabs/road-traffic-and-road-signs-and-signals-agreements-and-conventions.html>

[14] **WP.1.** Informe de la 66ª Sesión del Working Party on Road Traffic Safety, celebrada en Ginebra los días 24 a 26 de marzo de 2014. Disponible en:

<https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2017/wp1/ECE-TRANS-WP1-2017-Informal-2e.pdf>

[15] **OFESAUTO.** Carta Verde. Documento estándar internacionalmente aceptado que acredita la existencia de seguro de responsabilidad civil obligatorio. Disponible en:

<https://www.ofesauto.es/carta-verde/>

[16] **BANCO CENTRAL EUROPEO.** Historia sobre la creación de la Unión Económica Europea. Disponible en:

<https://www.ecb.europa.eu/ecb/history/emu/html/index.es.html>

**[17] BAST.** *Legal consequences of an increase in vehicle automation. Part 1.*

Disponible en:

[https://bast.opus.hbz-nrw.de/opus45-bast/frontdoor/deliver/index/docId/689/file/Legal\\_consequences\\_of\\_an\\_increase\\_in\\_vehicle\\_automation.pdf](https://bast.opus.hbz-nrw.de/opus45-bast/frontdoor/deliver/index/docId/689/file/Legal_consequences_of_an_increase_in_vehicle_automation.pdf)

**[18] BMVI.** *Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren.* Disponible en:

<https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/strategy-for-automated-and-connected-driving.html?nn=187598>

**[19] DFT.** *The Pathway to driverless cars Serie's*

<https://www.gov.uk/government/organisations/centre-for-connected-and-autonomous-vehicles>

**[20] GLOBAL FORUM FOR ROAD TRAFFIC SAFETY (WP.1).** Reports.

Disponible en:

<https://www.unece.org/trans/roadsafe/wp1rep.html>

**[21] MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENDA DIGITAL, DEL GOBIERNO DE ESPAÑA.** Documento de series anuales de unidades producidas entre los años 1994 y 2018. Disponible en:

[https://industria.gob.es/es-es/estadisticas/Series%20anuales/Unidades%20producidas/series\\_unidades.pdf](https://industria.gob.es/es-es/estadisticas/Series%20anuales/Unidades%20producidas/series_unidades.pdf)

**[22] NATIONAL CONFERENCE OF STATE LEGISLATURES (U.S.A.).** Base de datos de la legislación estatal estadounidense en materia de conducción automatizada y/o conectada. Disponible en:

<http://www.ncsl.org/research/transportation/autonomous-vehicles-self-driving-vehicles-enacted-legislation.aspx>

**[23] KYODO.** 2018. “Japan aims to launch self-driving vehicle services by 2020”. *Japan Times*, de 4 de junio de 2018. Disponible en: <https://www.japantimes.co.jp/news/2018/06/04/business/tech/japan-aims-launch-self-driving-vehicle-services-2020/#.XdpjgehKiUk>

**[24] THE NATIONAL PEOPLE’S CONGRESS OF THE PEOPLE’S REPUBLIC OF CHINE.** Relación legislativa facilitada en inglés por el Gobierno de la República Popular de China. Disponible en:

<http://www.npc.gov.cn/zgrdw/englishnpc/Law/Frameset-index.html>

**[25] MINISTRY OF ECONOMY, TRADE AND INDUSTRY. JAPAN.** 201. Disponible en:

[https://www.meti.go.jp/english/press/2017/0314\\_002.html](https://www.meti.go.jp/english/press/2017/0314_002.html)

**[26] MINISTRY OF ECONOMY, TRADE AND INDUSTRY. JAPAN. 2018.** Panel on business strategies in automated driving. Action plan for realizing automated driving, de 30 de marzo de 2018. Disponible en:

[https://www.meti.go.jp/english/policy/mono\\_info\\_service/connected\\_industries/pdf/ad\\_v2.0\\_hokokusho.pdf](https://www.meti.go.jp/english/policy/mono_info_service/connected_industries/pdf/ad_v2.0_hokokusho.pdf)

**[27] MINISTRY OF ECONOMY, TRADE AND INDUSTRY. JAPAN. 2018.** Guideline regarding safety technology for automated vehicles in Japan. 1<sup>st</sup> GRVA, 25-28 de septiembre de 2018. Disponible en:

<https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2018/wp29grva/GRVA-01-34.pdf>

**[28] NATIONAL CONFERENCE OF STATE LEGISLATURES.** Mapa de los ordenamientos jurídicos de Estados Unidos que han incorporado normativa relacionada con vehículos automatizados.

<https://www.ncsl.org/research/transportation/autonomous-vehicles-self-driving-vehicles-enacted-legislation.aspx#enacted>

**[29] BIBLIOTECA DIGITAL MEMORIADEMADRID.** Bandos y disposiciones publicados entre 1902 y 1908. Disponible en:

<http://www.memoriademadrid.es/buscador.php?accion=VerFicha&id=24126>

[30] ROUCO, F. 2019. "Así justifican los escépticos del coche autónomos que éste no vaya a terminar por completo con los accidentes de tráfico". *Xataka*, 4 de febrero de 2019. Disponible en:

<https://www.xataka.com/automovil/asi-justifican-escepticos-coche-autonomo-que-este-no-vaya-a-terminar-completo-accidentes-trafico>

[31] FORD. "Ford, Virginia Tech go undercover to develop signals that enable autonomous vehicles to communicate with people", *Ford Media Center*, 13 de septiembre de 2017. Disponible en:

<https://media.ford.com/content/fordmedia/fna/us/en/news/2017/09/13/ford-virginia-tech-autonomous-vehicle-human-testing.html>

[32] ADRIAN FLUX. Driverless car insurance. Disponible en:

<https://www.adrianflux.co.uk/driverless-car-insurance/>

[33] KOLLEWE, J. 2016. "Insurance launches UK's first driverless car policy". *The Guardian*, 7 de junio de 2016. Disponible en:

<https://www.theguardian.com/business/2016/jun/07/uk-driverless-car-insurance-policy-adrian-flux>

[34] ADRIAN FLUX. Driverless car insurance policy document. Disponible en:

<https://www.adrianflux.co.uk/pdfs/documents/driverless-car-insurance-policy-document.pdf>

[35] **CAR2GO**. Disponible en:

<https://www.car2go.com/ES/es/>

[36] **DRIVENOW**. Disponible en:

<https://www.drive-now.com/de/en>

[37] **SHARENOW**. Disponible en:

<https://www.share-now.com/es/es/>

[38] **EMOV**. Disponible en:

<https://www.emov.eco/>

[39] **ZITYCAR**. Disponible en:

<https://zitycar.es/>

[40] **WIBLE**. Disponible en:

<https://www.wible.es/>

[41] **GREENBERG, A.** 2015. "Hackers remotely kill a Jeep on the highway - with me in it". *WIRED*, 21 de julio de 2015. Disponible en:

<https://www.wired.com/2015/07/hackers-remotely-kill-jeep-highway/>

[42] **TEKNAUTAS**. 2019. "Hackean el nuevo Tesla y Elons Musk les paga 375.000 dólares: "Es justo lo que queríamos". *El Confidencial*, 28 de marzo de 2019. Disponible en:

[https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2019-03-28/tesla-modelo-3-hackeado\\_1909078/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2019-03-28/tesla-modelo-3-hackeado_1909078/)

[43] **TENCENT KEEN SECURITY LAB**. 2019. "Tencent Keen Security Lab: experimental security research of Tesla Autopilot". *Keenlab*, 29 de marzo de 2019. Disponible en:

<https://keenlab.tencent.com/en/2019/03/29/Tencent-Keen-Security-Lab-Experimental-Security-Research-of-Tesla-Autopilot/>

[44] **DAVIS, J.** 2006. "Say hello to Stanley". *Wired*, 1 de enero de 2006. Disponible en:

<https://www.wired.com/2006/01/stanley/>

[45] **INSURANCE EUROPE**. Disponible en:

<http://www.insuranceeurope.eu/>

[46] **WAYMO**. Disponible en:

<https://waymo.com/>

[44] DIRECTION GÉNÉRALE DE LA CONCURRENCE, DE LA CONSOMMATION ET DE LA RÉPRESSION DES FRAUDES. 2020. "Transaction avec le groupe APPLE pour pratique commerciale trompeuse", 7 de febrero de 2020. Disponible en:

<https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/transaction-avec-le-groupe-apple-pour-pratique-commerciale-trompeuse>

# LEGISLACIÓN COMENTADA

La siguiente relación de legislación se corresponde con la citada en la tesis doctoral, pero no constituye toda la legislación consultada y estudiada.

## LEGISLACIONES NACIONALES

### ALEMANIA

#### 2013

---

- Rechtsfolgen zunehmender Fahrzeugautomatisierung, BASt. Legal consequences of an increase in vehicle automation. Part 1

#### 2015

---

- Strategy For Automated And Connected Driving, Die Bundesregierung

–

#### 2017

---

- Straßenverkehrsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 5. März 2003 (BGBl. I S. 310, 919), das zuletzt durch Artikel 8 des Gesetzes vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2421) geändert worden ist

## ESPAÑA

### 1962

---

- Ley 122/1962, de 24 de diciembre, sobre uso y circulación de vehículos a motor, BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 1962, págs. 18306-18312

### 1964

---

- Decreto 3787/1964, de 19 de noviembre, por el que se reglamenta el seguro obligatorio de responsabilidad civil derivada del uso y circulación de vehículos de motor, BOE núm. 291, de 4 de diciembre de 1964, págs. 16102-16107

### 1968

---

- Decreto 632/1968, de 21 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley 122/1962, de 24 de diciembre sobre uso y circulación de vehículos de motor, BOE núm. 85, de 8 de abril de 1968, págs. 5259-5261

### 1980

---

- Ley 50/1980, de 8 de octubre, de Contrato de Seguro, BOE núm. 250, de 17/10/1980, de 17 de octubre de 1980, páginas 23126 a 23133

## **1986**

---

- Real Decreto Legislativo, 2641/1986, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del seguro de responsabilidad civil derivada del uso y circulación de vehículos de motor, de suscripción obligatorio, BOE núm. 313, de 31 de diciembre de 1986, págs. 42463-42466

## **1990**

---

- Real Decreto 1211/1990 por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, BOE núm. 241, de 8 de octubre de 1990, págs. 29406 a 29473

## **1992**

---

- Real Decreto 13/1992, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento general de circulación, para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, BOE núm. 27, de 31 de enero de 1992, páginas 3199 a 3271
- Ley 12/1992, de 27 de mayo, sobre contrato de agencia, BOE núm. 129, de 29 de mayo de 1992, páginas 18314 a 18317

## **1994**

---

- Ley 22/1994, de 6 de julio, de responsabilidad civil por los daños causados por productos defectuosos, BOE núm. 161, de 7 de julio de 1994, págs. 21737-21739

## **1995**

---

- Ley 30/1995, de 8 de noviembre, de ordenación y supervisión de los seguros privados, BOE núm. 268, de 9 de noviembre de 1995, págs. 32480-32567

## **1998**

---

- Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento general de Vehículos, BOE núm. 22, de 26 de enero de 1999, págs. 3440-3528

## **2001**

---

- Real Decreto 7/2001, de 12 de enero, por el que se aprueba el Reglamento sobre la responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos a motor, BOE núm. 12, de 12 de enero de 2001, págs. 1631-1639

## **2003**

---

- Real Decreto 1295/2003, de 17 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las escuelas particulares de conductores, BOE núm. 258, de 28 de octubre de 2003, págs. 38302 a 38314

## **2004**

---

- Real Decreto Legislativo 8/2004, de 29 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de sobre responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículo a motor, BOE nú., 267, de 5 de noviembre de 2004, págs. 36662 a 36665

## **2008**

---

- Real Decreto 1507/2008, de 12 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento del seguro obligatorio de responsabilidad civil en la circulación de vehículos a motor, BOE núm. 222, de 13 de septiembre de 2008, págs. 37487 a 37494

## **2009**

---

- Real Decreto 818/2009, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento General de Conductores, BOE núm. 138, de 8 de junio de 2009, págs. 48068 a 48182

## **2015**

---

- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, BOE núm. 45, de 21 de febrero de 2015, págs. 14211 a 14312
- Instrucción 15/V-113 relativa a la autorización de pruebas o ensayos de investigación realizados con vehículos de conducción automatizada en vías abiertas al tráfico en general de 13 de noviembre de 2015. Dirección General de Tráfico
- Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, BOE núm. 261, de 31 de octubre de 2015, págs. 103167- 103231

## **2017**

---

- Diario de sesiones del Congreso de los Diputados, Pleno y Diputación Permanente, núm. 98. XII Legislatura, año 2017, celebrada el día 13 de diciembre, pág. 60

## **2018**

---

- Acuerdo de 5 de octubre de 2018 del Pleno del Ayuntamiento de Madrid, por el que se aprueba la Ordenanza Municipal de Movilidad Sostenible, BOAM núm. 8263, de 23 de octubre de 2018, págs. 11-182

## **2019**

---

- Ley 9/2018, de 20 de diciembre, de transporte público de viajeros por carretera de Castilla y León, BOE núm. 34, de 8 de febrero de 2019, págs. 11554-11596
- Ley 6/2019, de 20 de febrero, del Estatuto de las personas consumidoras de Extremadura, BOE núm. 61, de 12 de marzo de 2019, págs. 23375-23419
- Ley 3/2019, de 22 de marzo, del Estatuto de las personas consumidoras en Castilla-La Mancha, BOE núm. 110, de 8 de mayo de 2019, págs. 48742-48821

## ESTADOS UNIDOS

### LEGISLACIÓN ESTATAL ESTADOUNIDENSE

#### 2011

---

- Nevada, Assembly Bill 511 (NV AB 511), de 16 de junio de 2011

#### 2012

---

- Florida, House Bill 2107 (FL HB 1207), de 7 de enero de 2012
- California, Senate Bill 1298, (CA SB 1298), de 25 de septiembre de 2012

#### 2013

---

- Washington D.C., Bill 19-931 (DC B 19-931), de 23 de enero de 2013
- Nevada, Senate Bill 313 (NV SB 313), de 23 de mayo de 2013
- Michigan, Senate Bill 169 (MI S 169), de 26 de diciembre de 2013

## **2015**

---

- Dakota del Norte, House Bill 105 (ND H 1065), de 6 de enero de 2015

## **2016**

---

- Florida, House Bill 7027 (FL HB 7027), de 4 de abril de 2016
- Luisiana, House Bill 1143 (LA H 1143), de 2 de junio de 2016
- Michigan, Senate Bill 995 (MI SB 995), de 9 de diciembre de 2016

## **2017**

---

- Nevada, Assembly Bill 69 (NV AB 69), de 16 de junio de 2017
- California, Senate Bill 145, Chapter 725 (CA SB 145), de 12 de octubre de 2017
- Georgia, Senate Bill 219 (GA SB 2019), de 8 de mayo de 2017
- California, Senate Bill 145 (CA SB 145), de 12 de octubre de 2017
- Tennessee, Senate Bill 151 (TN SB 151), de 14 de junio de 2017

## **2019**

---

- Arkansas, House Bill 1561 (AR HB 1561), de 14 de marzo de 2019

## **LEGISLACIÓN FEDERAL ESTADOUNIDENSE**

## **2017**

---

- Self Drive Act, House of Representatives 3388, 115<sup>th</sup> Congress (HR 3388), de 7 de septiembre de 2017
- AV Start Act, Senate 1885, 115<sup>th</sup> Congress (S 1885), de 28 de septiembre de 2017

## **FRANCIA**

## **1998**

---

- Loi num 98-389 du 19 mai 1998, relative à la responsabilité du fait des produits défectueux, JOFR num. 117, de 21 mai 1998

## **2004**

---

- Loi num 2004-1343, du 9 décembre 2004, de simplification du droit, JORF n° 0287, du 10 décembre 2004

## 2006

---

- Loi num. 2006-409, du 5 avril 2006, relative à la garantie de conformité du bien au contrat due par le vendeur au consommateur et à la responsabilité du fait des produits défectueux, JORF num. 82, du 6 avril 2006

## 2016

---

- Ordonnance num. 2916-1057 du 3 août 2016 relative à l'expérimentation de véhicules à délégation de conduite sur les voies publiques, JORF num. 0181, du 5 août 2016

## 2018

---

- Arrêté du 17 avril 2018 relatif à l'expérimentation de véhicules à délégation de conduite sur les voies publiques, JORF num. 0103, du 4 mai 2018
- Décret num. 2018-211 du 28 mars 2018 relatif à l'expérimentation de véhicules à délégation de conduite sur les voies publiques, JORF num. 0075, du 30 mars 2018

## 2019

---

- Loi num. 2019-486 du 22 mai 2019 relative à la croissance et la transformation des entreprises, JORF num. 119 du 23 mai 2019
- Code Civil (versión consolidada a 1 de enero de 2020).

- Code de la route (versión consolidada a 1 de enero de 2020)

## ITALIA

### 1970

---

- Legge 24 dicembre 1969, num. 990, Assicurazione obbligatoria della responsabilità civile derivante dalla circolazione dei veicoli a motore e dei natanti, GU num. 2, 03-12-1970

### 1978

---

- Legge 27 dicembre 1977, num. 968. Principi generali e disposizioni per la protezione e la tutela della fauna e la disciplina della caccia, GU num. 3, 04-01-1978

### 1988

---

- Decreto del Presidente della Repubblica, de 24 de mayo de 1988, num 224, Attuazione della direttiva CEE n. 85/374 relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, num. 183, GU num. 146, 23-06-1988, Suppl. Ordinario num. 56
-

## 1992

---

- Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285, Nuovo codice della strada. GU num. 114 del 18-5-1992, Suppl. Ordinario num. 74

## 2005

---

- Decreto Legislativo 6 settembre 2005, num. 206. Codice del consumo, a norma dell'articolo 7 della legge 29 luglio 2003, n. 229, GU num.235,8-10-2005, Suppl. Ordinario num. 162
- Decreto Legislativo 7 settembre 2005, núm. 209, Codice delle Assicurazioni Privati, GU num. 239, 13-10- 2005, Suppl. Ordinario num. 163

## 2008

---

- Decreto Del Ministro Dello Sviluppo Economico 1 aprile 2008, n. 861 Regolamento recante disposizioni in materia di obbligo di assicurazione della responsabilità civile derivante dalla circolazione dei veicoli a motore e dei natanti, di cui al titolo X, capo I, e al titolo XII, capo II, del decreto legislativo 7 settembre 2005, num. 209 - Codice delle assicurazioni private

## 2017

---

- Legge annuale per il mercato e la concorrenza, GU Serie Generale num.189, 14-08-2017

**2018**

---

- Decreto 28 febbraio 2018, Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di Smart Road e di guida connessa e automatica, GU num. 90, 18-04-2018

## **REINO UNIDO**

**1987**

---

- Consumer Protection Act 1987, c. 43, de 15 de mayo de 1987

**1988**

---

- Road Traffic Act 1988, c. 52. An Act to consolidate certain enactments relating to road traffic with amendments to give effect to recommendations of the Law Commissions and the Scottish Law Commission. 15<sup>th</sup> November 1988

**2015**

---

- The Pathway to Driverless Cars: A Code of Practice for testing, Department for Transport

**2018**

---

- Automated and Electric Vehicles Act 2018, c. 18, de 19 de Julio de 2018

## DINAMARCA

### 1918

---

- Færdselslov, 20 marts, Lovtidende A 1918, num 149

### 1955

---

- Færdselslo, 24 maj 1955, Lovtidende A, num 153

## SUECIA

### 1973

---

- Lagen den 10 maj 1929 (nr 77) om trafikförsäkring å motorfordon.  
Lag (1973:217)

## CONVENIOS INTERNACIONALES

**1909**

---

- Convenio Internacional relativo a la circulación de automóviles, firmado en París el 11 de octubre de 1909

**1926**

---

- Convenio Internacional para la circulación de automóviles, firmado en París el 24 de abril de 1926
- Convenio Internacional para la circulación internacional por carreteras, firmado en París el 24 de abril de 1926

**1949**

---

- Convenio sobre la circulación por carretera, firmado en Ginebra el 19 de septiembre de 1949

## LEGISLACIÓN COMUNITARIA

**1966**

---

- Convention Benelux relative à l'assurance obligatoire de la responsabilité civile en matière de véhicules automoteurs, *Annuaire Europeen*, Conseil de L'Europe, 1966, págs. 110-117

**1972**

---

- Directiva del Consejo 72/166/CEE, de 24 de abril de 1972, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros, sobre el seguro de la responsabilidad civil que resulta de la circulación de vehículos automóviles, así como del control de la obligación de asegurar esta responsabilidad, DOCE núm. L 103 de 02 de mayo de 1972
- Directiva 72/430/CEE del Consejo, de 19 de diciembre de 1972, de modificación de la Directiva del Consejo 72/166/CEE, de 24 de abril de 1972, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros, sobre el seguro de la responsabilidad civil que resulta de la circulación de vehículos automóviles, así como del control de la obligación de asegurar esta responsabilidad, DOUE núm. L 291, de 28 de diciembre de 1972

#### **1974**

---

- Primera Decisión de la Comisión, de 6 de febrero de 1974, relativa a la aplicación de la Directiva 72/166/CEE, del Consejo, de 24 de abril de 1972, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros, sobre el seguro de la responsabilidad civil que resulta de la circulación de vehículos automóviles, así como del control de la obligación de asegurar esta responsabilidad, DOUE núm. L 87, 30 de marzo de 1974

#### **1983**

---

- Segunda Directiva 84/5/CEE de 30 de diciembre de 1983, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el seguro de responsabilidad civil que resulta de la circulación de los vehículos automóviles, DOCE núm. L 8, de 11 de enero de 1983

## **1985**

---

- Directiva 85/374/CEE de 25 de julio de 1985, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos, DOCE núm. L 210/29, de 7 de agosto de 1985

## **1989**

---

- Directiva del Consejo, de 18 de julio de 1989, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre la profundidad de las ranuras de los neumáticos de algunos tipos de vehículos de motor y de sus remolques, DOCE núm. 226, de 3 de agosto de 1989

## **1990**

---

- Tercera Directiva 90/232/CEE, de 14 de mayo de 1990, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el seguro de responsabilidad civil derivada de la circulación de vehículos automóviles, DOCE núm. L 129, de 19 de mayo de 1990

## 1995

---

- Directiva 95/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de octubre de 1995, relativa a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos, DOCE núm. L 281, de 23 de noviembre de 1995
- Primer Informe sobre la aplicación de la Directiva 85/374/CEE, de 1 de diciembre de 1995, COM(95) 617 final

## 1998

---

- Reglamento (CE) núm. 2411/98 del Consejo de 3 de noviembre de 1998 relativo al reconocimiento en circulación intracomunitaria del signo distintivo del Estado miembro de matriculación de los vehículos de motor y sus remolques, DOCE núm. L 299 de 10 de noviembre de 1998

## 1999

---

- Directiva 1999/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 10 de mayo de 1999 por la que se modifica la Directiva 85/374/CEE del Consejo relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos, DOCE núm. L 141/20, de 4 de junio de 1999

## 2000

---

- Directiva 2000/26/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el seguro de responsabilidad civil derivada de la circulación de vehículos automóviles y por la que se modifican las Directivas 73/239/CEE y 88/357/CEE del Consejo (Cuarta Directiva sobre el seguro de vehículos automóviles), DOCE núm. L 181, de 20 de julio de 2000

## 2001

---

- Segundo Informe sobre la aplicación de la Directiva 85/374/CEE, de 31 de enero de 2001, COM(2000) 893 final

## 2002

---

- Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001, relativa a la seguridad general de los productos, DOCE núm. L 11, de 15 de enero de 2002
- Directiva 2002/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de febrero de 2002, por la que se modifica la Directiva 96/53/CE del Consejo por la que se establecen, para determinados vehículos de carretera que circulan en la Comunidad, las dimensiones máximas autorizadas en el tráfico nacional e internacional y los pesos máximos autorizados en el tráfico internacional, DOCE núm. L 67 de 9 de marzo de 2002

- Reglamento (CE) núm. 1360/2002 de la Comisión, de 13 de junio de 2002, por el que se adapta por séptima vez al progreso técnico el Reglamento (CEE) núm. 3821/85 del Consejo relativo al aparato de control en el sector de los transportes por carretera, DOCE núm. L 207, de 5 de agosto de 2002
- Reglamento (CE) nº 1400/2002 de la Comisión, de 31 de julio de 2002, relativo a la aplicación del apartado 3 del artículo 81 del Tratado CE a determinadas categorías de acuerdos verticales y prácticas concertadas en el sector de los vehículos de motor, DOCE núm. L 203, de 1 de agosto de 2002

## 2003

---

- Directiva 2003/20/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de abril de 2003, por la que se modifica la Directiva 91/671/CEE del Consejo relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el uso obligatorio de cinturones de seguridad en vehículos de menos de 3,5 toneladas, DOUE núm. L 115 de 9 de mayo de 2003
- Directiva 2003/59/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de julio de 2003, relativa a la cualificación inicial y la formación continua de los conductores de determinados vehículos destinados al transporte de mercancías o de viajeros por carretera, por la que se modifican el Reglamento (CEE) núm. 3820/85 del Consejo y la Directiva 91/439/CEE del Consejo y se deroga la Directiva 76/914/CEE del Consejo, DOUE núm. L 226 de 10 de septiembre de 2003

## 2004

---

- Directiva 2004/39/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, relativa a los mercados de instrumentos financieros, por la que se modifican las Directivas 85/611/CEE y 93/6/CEE del Consejo y la Directiva 2000/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y se deroga la Directiva 93/22/CEE del Consejo, DOUE núm. L 145, de 30 de abril de 2004

## 2005

---

- Directiva 2005/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2005 por la que se modifican las Directivas 72/166/CEE, 84/5/CEE, 88/357/CEE y 90/232/CEE del Consejo y de la Directiva 2000/26/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativas al seguro de responsabilidad civil derivada de la circulación de vehículos automóviles, DOUE núm. L 149, de 11 de junio de 2005
- Directiva 2005/29/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2005, relativa a las prácticas comerciales desleales de las empresas en sus relaciones con los consumidores en el mercado interior, que modifica la Directiva 84/450/CEE del Consejo, las Directivas 97/7/CE, 98/27/CE y 2002/65/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, y el Reglamento (CE) nº 2006/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, DOUE núm. L 149, de 11 de junio de 2005

## 2006

---

- Reglamento (CE) núm. 561/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2006, relativo a la armonización de determinadas disposiciones en materia social en el sector de los transportes por carretera y por el que se modifican los Reglamentos (CEE) núm. 3821/85 y (CE) núm. 2135/98 del Consejo y se deroga el Reglamento (CEE) núm. 3820/85 del Consejo (Texto pertinente a efectos del EEE) - DOUE núm. L 102 de 11 de abril de 2006
- Tercer Informe sobre la aplicación de la Directiva 85/374/CEE, de 14 de septiembre de 2006, COM(2006) 496 final
- Directiva 2006/126/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 2006, sobre el permiso de conducción, DOUE núm. L 403 de 30 de diciembre de 2006

## **2007**

---

- Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de septiembre de 2007, por la que se crea un marco para la homologación de los vehículos de motor y de los remolques, sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, DOUE núm. L 263, de 9 de octubre de 2007

## **2008**

---

- Directiva 2008/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2008, relativa a los contratos de crédito al consumo y por la que se deroga la Directiva 87/102/CEE del Consejo, DOUE núm. L 133, de 22 de mayo de 2008

## 2009

---

- Reglamento (CE) núm. 661/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, relativo a los requisitos de homologación de tipo referentes a la seguridad general de los vehículos de motor, sus remolques y sistemas, componentes y unidades técnicas independientes a ellos destinados, DOUE núm. 200, de 31 de julio de 2009
- Directiva 2009/103/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de septiembre de 2009 relativa al seguro de la responsabilidad civil que resulta de la circulación de vehículos automóviles, así como al control de la obligación de asegurar la responsabilidad, DOUE núm. L 263, de 7 de octubre de 2009
- Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía, DOUE núm. L 285, de 31 de octubre de 2009

## 2010

---

- Directiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de julio de 2010, por la que se establece el marco para la implantación de los sistemas de transporte inteligentes en el sector del transporte por carretera y para las interfaces con otros modos de transporte, DOUE núm. L 207 de 6 de agosto de 2010
-

- Reglamento (UE) núm. 19/2011 de la Comisión, de 11 de enero de 2011, sobre los requisitos de homologación de tipo en lo referente a la placa reglamentaria del fabricante y al número de bastidor de los vehículos de motor y sus remolques, y por el que se aplica el Reglamento (CE) n 661/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los requisitos de homologación de tipo referentes a la seguridad general de los vehículos de motor, sus remolques y sistemas, componentes y unidades técnicas independientes a ellos destinados DOUE núm. L 8, de 12 de enero de 2011
- Cuarto Informe sobre la aplicación de la Directiva 85/374/CEE, de 8 de septiembre de 2011, COM(2011) 547 final
- Directiva 2011/83/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre los derechos de los consumidores, por la que se modifican la Directiva 93/13/CEE del Consejo y la Directiva 1999/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y se derogan la Directiva 85/577/CEE del Consejo y la Directiva 97/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. DOUE núm. L 304, de 22 de noviembre de 2011
- Directiva 2011/83/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre los derechos de los consumidores, por la que se modifican la Directiva 93/13/CEE del Consejo y la Directiva 1999/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y se derogan la Directiva 85/577/CEE del Consejo y la Directiva 97/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, DOUE núm. L 304, de 22 de noviembre de 2011

## 2013

---

- Reglamento (UE) núm. 168/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2013, relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos, DOUE núm. L 60, de 2 de marzo de 2013.
- Reglamento (UE) núm. 167/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de febrero de 2013, relativo a la homologación de los vehículos agrícolas o forestales, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos, DOUE núm. L 60, de 2 de marzo de 2013

## 2014

---

- Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre el tema «Por un consumo más sostenible: la duración de los productos industriales y la información al consumidor para recuperar la confianza» (Dictamen de iniciativa) (2014/C 67/05). Ponente: Thierry Libaert. DOUE núm. C 67, de 6 de marzo de 2014
- Directiva 2014/45/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de abril de 2014, relativa a las inspecciones técnicas periódicas de los vehículos de motor y de sus remolques, y por la que se deroga la Directiva 2009/40/CE, DOUE núm. L 127, de 29 de abril de 2014
- Directiva 2014/47/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de abril de 2014, relativa a las inspecciones técnicas en carretera de vehículos comerciales que circulan en la Unión y por la que se

deroga la Directiva 2000/30/CE, DOUE núm. L 127, de 29 de abril de 2014

- Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a los mercados de instrumentos financieros y por la que se modifican la Directiva 2002/92/CE y la Directiva 2011/61/UE, DOUE núm. L 173, de 12 de junio de 2014

## 2016

---

- Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE, DOUE núm. L 119, de 4 de mayo de 2016
- Guía Azul sobre la aplicación de la normativa relativa a los productos, (2016/C 272/01), DOUE núm. C 272, de 25 de julio de 2016

## 2017

---

- Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL)), P8\_TA (2017)0051
- Reglamento (UE) 2017/1369 del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2017, por el que se establece un marco para el etiquetado energético y se deroga la Directiva 2010/30/UE, DOUE núm. L 198, de 28 de julio de 2017

## 2018

---

- Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Inteligencia artificial para Europa, COM(2018) 237 final, de 25 de abril de 2018
- Quinto Informe sobre la aplicación de la Directiva 85/374/CEE, 7 de mayo de 2018, COM(2018) 246 final
- Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y Del Consejo por la que se modifica la Directiva 2009/103/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, relativa al seguro de la responsabilidad civil que resulta de la circulación de vehículos automóviles, así como al control de la obligación de asegurar esta responsabilidad (2018/0168 (COD)), de 24 de Mayo de 2018
- Resolución del Parlamento Europeo, de 4 de julio de 2017, sobre una vida útil más larga para los productos: ventajas para los consumidores y las empresas (2016/2272(INI)), DOUE núm. C 334, de 19 de septiembre de 2018

## 2019

---

- Resolución del Parlamento Europeo, de 15 de enero de 2019, sobre la conducción autónoma en los transportes europeos (2018/2089(INI))
- Directiva (UE) 2019/770 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2019, relativa a determinados aspectos de los

contratos de suministro de contenidos y servicios digitales, DOUE núm. L 136, de 22 de mayo de 2019

- Directiva (UE) 2019/771 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2019, relativa a determinados aspectos de los contratos de compraventa de bienes, por la que se modifican el Reglamento (CE) núm. 2017/2394 y la Directiva 2009/22/CE y se deroga la Directiva 1999/44/CE, DOUE núm. L 136, de 22 de mayo de 2019
- Reglamento (UE), 2019/1781 de la Comisión de 1 de octubre de 2019 por el que se establecen requisitos de diseño ecológico para los motores eléctricos y los variadores de velocidad de conformidad con la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, se modifica el Reglamento (CE) núm. 641/2009 en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los circuladores sin prensaestopas independientes y a los circuladores sin prensaestopas integrados en productos y se deroga el Reglamento (CE) núm. 640/2009 de la Comisión, DOUE núm. L 272, de 25 de octubre de 2019
- Reglamento (UE), 2019/1782 de la Comisión de 1 de octubre de 2019 por el que se establecen requisitos de diseño ecológico para las fuentes de alimentación externas de conformidad con la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y se deroga el Reglamento (CE) núm. 278/2009 de la Comisión, DOUE núm. L 272, de 25 de octubre de 2019
- Reglamento (UE), 2019/1783 de la Comisión de 1 de octubre de 2019 que modifica el Reglamento (UE) núm. 548/2014, de 21 de mayo de 2014, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE

del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes, DOUE núm. L 272, de 25 de octubre de 2019

- Reglamento (UE), 2019/1784 de la Comisión de 1 de octubre de 2019 por el que se establecen requisitos de diseño ecológico para los equipos de soldadura de conformidad con la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, DOUE núm. L 272, de 25 de octubre de 2019
- Acuerdo sobre la retirada del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte de la Unión Europea y de la Comunidad Europea de la Energía Atómica (2019/C 384 I/01), DOUE núm. CI 384, de 12 de noviembre de 2019
- Reglamento Delegado (UE), 2019/2013 de la Comisión, de 11 de marzo de 2019, por el que se completa el Reglamento (UE) 2017/1369 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las pantallas electrónicas y por el que se deroga al Reglamento Delegado (UE) núm. 1062/2010 de la Comisión, DOUE núm. L 315, de 5 de diciembre de 2019
- Reglamento Delegado (UE), 2019/2013 de la Comisión, de 11 de marzo de 2019, por el que se completa el Reglamento (UE) 2017/1369 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lavadoras domésticas y las lavadoras-secadoras domésticas y por el que se derogan al Reglamento Delegado (UE) núm. 1061/2010 y la Directiva 96/60/CE de la Comisión, DOUE núm. L 315, de 5 de diciembre de 2019

- Reglamento Delegado (UE), 2019/2015 de la Comisión, de 11 de marzo de 2019, por el que se completa el Reglamento (UE) 2017/1369 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las fuentes luminosas y se deroga el Reglamento Delegado (UE) núm. 874/2012 de la Comisión, DOUE núm. L 315, de 5 de diciembre de 2019
- Reglamento Delegado (UE), 2019/2016 de la Comisión, de 11 de marzo de 2019, por el que se completa el Reglamento (UE) 2017/1369 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de los aparatos de refrigeración domésticos y se deroga el Reglamento Delegado (UE) núm. 1060/2010 de la Comisión, DOUE núm. L 315, de 5 de diciembre de 2019
- Reglamento Delegado (UE), 2019/2017 de la Comisión, de 11 de marzo de 2019, por el que se completa el Reglamento (UE) 2017/1369 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de los lavavajillas domésticos y se deroga el Reglamento Delegado (UE) núm. 1059/2010 de la Comisión, DOUE núm. L 315, de 5 de diciembre de 2019
- Reglamento Delegado (UE), 2019/2018 de la Comisión, de 11 de marzo de 2019, por el que se completa el Reglamento (UE) 2017/1369 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de los aparatos de refrigeración con función de venta directa, DOUE núm. L 315, de 5 de diciembre de 2019
- Reglamento (UE) 2019/2019 de la Comisión, de 1 de octubre de 2019, por el que se establecen los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de refrigeración de conformidad con la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y se

deroga el Reglamento (CE) núm. 643/2009, de la Comisión, DOUE núm. L 315, de 5 de diciembre de 2019

- Reglamento (UE) 2019/2020 de la Comisión, de 1 de octubre de 2019, por el que se establecen requisitos de diseño ecológico para las fuentes luminosas y los mecanismos de control independientes con arreglo a la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y se derogan los Reglamentos (CE) núm. 244/2009, (CE) núm. 245/2009 y (UE) núm. 1194/2012 de la Comisión, DOUE núm. L 315, de 5 de diciembre de 2019
- Reglamento (UE) 2019/2021 de la Comisión, de 1 de octubre de 2019, por el que se establecen requisitos de diseño ecológico aplicables a las pantallas electrónicas con arreglo a la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, se modifica el Reglamento (CE) núm. 1275/2008 de la Comisión y se deroga el Reglamento (CE) núm. 642/2009, de la Comisión, DOUE núm. L 315, de 5 de diciembre de 2019
- Reglamento (UE) 2019/2022 de la Comisión, de 1 de octubre de 2019, por el que se establecen requisitos de diseño ecológico aplicables a los lavavajillas domésticos con arreglo a la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, se modifica el Reglamento (CE) núm. 1275/2008 de la Comisión y se deroga el Reglamento (UE) núm. 1016/2010 de la Comisión, DOUE núm. L 315, de 5 de diciembre de 2019
- Reglamento (UE) 2019/2023 de la Comisión, de 1 de octubre de 2019, por el que se establecen requisitos de diseño ecológico aplicables a las lavadoras domésticas y a las lavadoras-secadoras domésticas con arreglo la Directiva 2009/125/CE del Parlamento

Europeo y del Consejo y por el que se modifica el Reglamento (CE) núm. 1275/2008 de la Comisión y se deroga el Reglamento (UE) núm. 1015/2010, de la Comisión, DOUE núm. L 315, de 5 de diciembre de 2019

- Reglamento (UE) 2019/2024 de la Comisión, de 1 de octubre de 2019, por el que se establecen requisitos de diseño ecológico para los aparatos de refrigeración con función de venta directa con arreglo a la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, DOUE núm. L 315, de 5 de diciembre de 2019
  
- Reglamento (UE) 2019/2144 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de noviembre de 2019, relativo a los requisitos de homologación de tipo de los vehículos de motor y de sus remolques, así como de los sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a esos vehículos, en lo que respecta a su seguridad general y a la protección de los ocupantes de los vehículos y de los usuarios vulnerables de la vía pública, por el que se modifica el Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo y se derogan los Reglamentos (CE) núm. 78/2009, (CE) núm. 79/2009 y (CE) núm. 661/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo y los Reglamentos (CE) núm. 631/2009, (UE) núm. 406/2010, (UE) núm. 672/2010, (UE) núm. 1003/2010, (UE) núm. 1005/2010, (UE) núm. 1008/2010, (UE) núm. 1009/2010, (UE) núm. 19/2011, (UE) núm. 109/2011, (UE) núm. 458/2011, (UE) núm. 65/2012, (UE) núm. 130/2012, (UE) núm. 347/2012, (UE) núm. 351/2012, (UE) núm. 1230/2012 y (UE) 2015/166 de la Comisión, DOUE núm. L 325, de 16 de diciembre de 2019

**2020**

---

- Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Nuevo plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y competitiva, de 11 de marzo de 2020, COM(2020) 98 final

# **JURISPRUDENCIA COMENTADA**

La siguiente relación jurisprudencial se corresponde con la citada en la tesis doctoral, pero no constituye toda la jurisprudencia consultada y estudiada. Las resoluciones se citan con su código ECLI cuando éste está disponible

## ESPAÑA

### SENTENCIAS DEL TRIBUNAL SUPREMO (STS)

#### 1980

---

- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 5117/1980 de 30 de diciembre, Ponente Excmo. Sr. Magistrado Jaime Santos Briz, ES:TS:1980:5117

#### 1995

---

- STS Sala de lo civil, Sec. 1ª, núm. 3454/1995, de 14 de junio, Ponente Excmo. Sr. Magistrado Jaime Santos Briz ES:TS:1995:3454

#### 2003

---

- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 1177/2003 de 21 de febrero, Ponente Excmo. Sr. Magistrado Alfonso Villagómez Rodil, ES:TS:2003:1177
- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 4955/2003 de 14 de julio, Ponente Excmo. Sr. Magistrado Xavier O'Callaghan Muñoz, ES:TS:2003:4955

## 2007

---

- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 1470/2007 de 6 de marzo, Ponente Excm.a Sra. Magistrada Encarnación Roca Trías, ES:TS:2007:1446
- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 1091/2007 de 10 de octubre, Ponente Excmo. Sr. Magistrado Ignacio Sierra Gil de la Cuesta, ES:TS:2007:6171
- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 1384/2007 de 20 de diciembre, Ponente Excmo. Sr. Magistrado Joaquín Samper Juan, ES:TS:2007:1384

## 2008

---

- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 1087/2008 de 21 de noviembre, Ponente Excmo. Sr. Magistrado José Antonio Seijas Quintana, ES:TS:2008:6443
- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 1116/2008, de 2 de diciembre, Ponente Excm.a Sra. Magistrada Encarnación Roca Trías, ES:TS:2008:6718

## 2009

---

- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 102/2009 de 2 de marzo, Ponente Excmo. Sr. Magistrado Juan Antonio Xiol Ríos, ES:TS:2009:1255

## 2010

---

- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 745/2010 de 22 de febrero, Ponente Excmo. Sr. Magistrado José Antonio Seijas Quintana, ES:TS:2010:745
- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 786/2010 de 22 de noviembre, Ponente Excmo. Sr. Magistrado Juan Antonio Xiol Ríos, ES:TS:2010:7343

## **2011**

---

- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 383/2011 de 11 de junio, Ponente Excmo. Sr. Magistrado Juna Antonio Xiol Ríos, ES:TS:2011:4909
- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 816/2011 de 6 de febrero, Ponente Excmo. Sr. Magistrado Juna Antonio Xiol Ríos, ES:TS:2012:1581

## **2015**

---

- STS Sala de lo civil, Sec. 1ª, núm. 3/2015, de 4 de febrero, Ponente Excmo. Sr. Magistrado Francisco Javier Arroyo Fiestas, ES:TS:2015:1044
- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª; núm. 262/2015 de 27 de mayo, Ponente Excmo. Sr. Magistrado José Antonio Seijas Quintana, ES:TS:2015:2565
- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 415/2015 de 1 de julio, Ponente Excmo. Sr. Magistrado Francisco Javier Arroyo Fiestas, ES:TS:2015:3152

- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 556/2015 de 19 de octubre, Ponente Excmo. Sr. Magistrado Francisco Javier Arroyo Fiestas, ES:TS:2015:4284

## **2016**

---

- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 218/2016 de 6 de abril, Ponente Excmo. Sr. Magistrado José Antonio Seijas Quintana, ES:TS:2016:1415

## **2019**

---

- STS Sala de lo Civil, Sec. 1ª, núm. 29/2019 de 17 de enero, Ponente Excmo. Sr. Magistrado Francisco Javier Arroyo Fiestas, ES:TS:2019:62

## **SENTENCIAS DEL TRIBUNAL CONSTITUCIONAL (STC)**

## **2018**

---

- STC 57/2018, de 24 de mayo de 2018, Pleno, ES:TC:2018:57
  - STC 112/2018, de 17 de octubre de 2018, Pleno, ES:TC:2018:112
-

**2019**

---

- STC 79/2019, de 5 de Junio de 2019, Pleno, ES:TC:2019:79

**SENTENCIAS DE AUDIENCIAS PROVINCIALES (SAP)**

**2006**

---

- SAP de Las Palmas de Gran Canaria, Secc. 5ª, núm. 376/2006 de 25 de julio, Ponente Ilma. Sra. Magistrada Mónica García de Yzaguirre, ES:APGC:2006:2078

**2010**

---

- SAP de Islas Baleares Secc. 5ª, núm. 257/2010, de 28 de junio, Ponente Ilmo. Sr. Magistrado Santiago Oliver Barceló, ES:APIB:2010:1545

**2013**

---

- SAP de Madrid, Recurso de Apelación núm. 47/2013 de 13 de diciembre, Ponente Ilmo. Sr. Magistrado José María Pereda Laredo, ES:APM:2013:21203

**2015**

---

- SAP de Toledo, Secc. 1ª, núm. 178/2015 de 31 julio, Ponente Ilma. Sra. Magistrada Gema Adoración Ocariz Azaustre, ES:APTO:2015:767
- SAP de Málaga, Secc. 4ª, núm. 602/2015 de 24 de noviembre, Ponente Ilmo. Sr. Magistrado Manuel Torres Vela, ES:APMA:2015:2932

## **2017**

---

- SAP de León, Secc. 1ª, núm. 97/2017 de 24 de febrero, Ponente Ilmo. Sr. Magistrado Ricardo Rodríguez López, ES:APLE:2017:275
- SAP de Pontevedra, Secc. 6ª, núm. 69/2017 de 13 de febrero, Ponente Ilmo. Sr. Magistrado Eugenio Francisco Miguez Tabares, ES:APPO:2017:280

## **2018**

---

- SAP de Barcelona, Secc. 14ª, núm. 141/2018 de 20 de marzo, Ponente Ilmo. Sr. Magistrado Sergio Fernández Iglesias, ES:APB:2018:2114

## **SENTENCIAS DE JUZGADOS DE PRIMERA INSTANCIA**

## **2016**

---

- SPI núm. 48 de Madrid, núm. 269/2016, de 27 de mayo, Ponente S<sup>a</sup> María Belén López Castrillo, ES:JPI:2016:208

## ITALIA

### SENTENCIAS DE LA CORTE DI CASSAZIONE CIVILE (Cass. Civ.)

#### 1976

---

- Cass. Civ. Sez. III, du 7 Dicembre 1976, núm. 4568

#### 1979

---

- Cass. Civ. Sez. III, du 27 Febbraio 1979, núm. 1293

#### 1997

---

- Cass. Civ. Sez. III, du 9 Giugno 1997, núm. 5146, Presidente Dott. Antonio Iannotta

#### 2000

---

- Cass. Civ. Sez. III, du 14 Febbraio 2000, núm. 1638, Presidente Dott. Vittorio Duva

- Cass. Civ. Sez. III, du 24 Marzo 2000, núm. 3536, Presidente Dott. Francesco Sommella

## **2001**

---

- Cass. Civ. Sez. III, du 20 Giugno 2001, núm. 8381, Presidente Dott. Gaetano Fiduccia

## **2003**

---

- Cass. Civ. Sez. III, du 24 Giugno 2003, núm. 10008, Presidente Dott. Angelo Giuliano
- Cass. Civ. Sez. III, du 29 Ottobre 2003, núm. 16226, Presidente Dott. Vittorio Duva

## **2004**

---

- Cass. Civ. Sez. III, du 6 Febbraio 2004, núm. 2302, Presidente Dott. Vittorio Duva
- Cass. Civ. Sez. III, du 6 de Agosto 2004, núm. 15179, Presidente Dott. Paolo Vittoria

## **2005**

---

- Cass. Civ. Sez. III, de 9 de noviembre de 2005, núm. 21685, Presidente Dott. Gaetano Fiduccia

## **2007**

---

- Cass. Civ. Sez. III, du 19 Marzo 2007, núm. 6454, Presidente Dott. Michele Varrone

## **2010**

---

- Cass. Civ. Sez. III, de 11 de febrero de 2010, núm. 3108, Presidente Dott. Mario Rosario Morelli
- Cass. Civ. Sez. III, de 16 de marzo de 2010 núm. 6325, Presidente Dott. Michele Varrone

## **2013**

---

- Cass. Civ. Sez. III, de 5 de marzo de 2013, núm. 5398, Presidente Dott. Giuseppe M. Berruti

## **2015**

---

- Cass. Civ. Sez. Unite, de 29 Abril 2015, núm. 8620, Presidente Dott. Luigi Antonio Rovelli, IT:CASS:2015:8620CIV

## **2016**

---

- Cass. Civ. Sez. III, de 20 de mayo de 2016, núm. 10402, Presidente Dott. Giovanni Battista Petti, IT:CASS:2016:10402CIV
- Cass. Civ. Sez. III, de 19 de julio de 2016, núm. 14699, Presidente Dott. Maria Margherita Chiarini, IT:CASS:2016:14699CIV

## 2017

---

- Cass. Civ. Sez. III, de 17 de febrero de 2017, núm. 4202, Presidente Dott. Angelo Spirito, IT:CASS:2017:4202CIV
- Cass. Civ. Sez. III, de 22 de junio de 2017, núm. 15534, Presidente Dott. Angelo Spirito, IT:CASS:2017:15534CIV
- Cass. Civ. Sez. III, de 22 de junio de 2017, núm. 15535, Presidente Dott. Angelo Spirito, IT:CASS:2017:15535CIV

## 2018

---

- Cass. Civ. Sez. Unite, de 22 de mayo de 2018, núm. 12565, Presidente Dott. Giovanni Mammone, IT:CASS:2018:12565CIV
- Cass. Civ. Sez. Unite, de 22 de mayo de 2018, núm. 12566, , Presidente Dott. Giovanni Mammone, IT:CASS:2018:12566CIV
- Cass. Civ. Sez. VI, de 29 de mayo de 2018, núm. 13488, Presidente Dott. Adelaide Amendola, IT:CASS:2018:13488CIV

## 2019

---

- Cass. Civ. Sez. III, de 13 de diciembre de 2019, núm. 32775, Presidente Dott. Uliana Armano, IT:CASS:2019:32775CIV

## ORDINANZI DE LA CORTE DI CASSAZIONE, CIVILE (Ord. Civ.)

**2019**

---

- Ord. Civ. Sez. Terza, de 31 de mayo de 2019, núm. 14861, Presidente Dott. Virgilio Biagio, IT:CASS:2019:14861CIV
- Ord. Civ. Sez. Lavoro, de 27 de noviembre de 2019, núm. 31006, Presidente Dott. Virgilio Biagio, IT:CASS:2019:31006CIV

## SENTENCIAS DE LA CORTE COSTITUZIONALE (Cort. Cost.)

**2001**

---

- Cort. Cost. du 4 Gennaio 2001, num. 4, Presidente Dott. Fernando Santosuosso, IT:COST:2001:4

## RESOLUCIONES DE LA AUTORITÀ GARANTE DELLA CONCORRENZA E DEL MERCATO (AGCM)

**2018**

---

- Provvedimento num. 27363, PS11009. Samsung - aggiornamento *software*. Bolletino 40/2018, de 29 de octubre de 2018
- Provvedimento num. 27365, PS11039. Apple - aggiornamento *software*. Bolletino 40/2018, de 29 de octubre de 2018

**REINO UNIDO**

**SENTENCIA DE ENGLAND AND WALES HIGH COURT (EWHC)**

**2017**

---

- Administrative Court, RoadPeace v Secretary of State for Transport and Motor Insurers' Bureau, de 7 de noviembre de 2017, EWHC 2725, Honorable Mr. Just. Duncan Ouseley

**LA HAYA**

**SENTENCIA DE RECHTBANK DEN HAAG**

**2018**

---

- C/09/525464/HA ZA 17-85, de 30 de mayo de 2018, Presidente Mr. L. Alwin, NL:RBDHA:2018:6310

**SENTENCIAS DEL TRIBUNAL DE JUSTICIA DE LA UNIÓN**

**EUROPEA**

**(STJUE)**

**1997**

---

- STJUE de 29 de mayo de 1997, Comisión/Reino Unido, C-300/95, EU:C:1997:255

## **2000**

---

- STJUE de 16 de febrero de 2000, Asunto Procter&Gamble/OAMI, T-122/99, EU:T:2000:39

## **2002**

---

- STJUE de 25 de abril de 2002, Comisión/Francia, C-52/00, EU:C:2002:252
- STJUE de 25 de abril de 2002, Comisión/Grecia, C-154/00, EU:C:2002:254
- STJUE de 25 de abril de 2002, González Sánchez, C-183/00, EU:C:2002:255

## **2006**

---

- STJUE de 14 de marzo de 2006, Comisión/Francia, C-177/04, EU:C:2006:173

## **2009**

---

- STJUE de 4 de junio de 2009, Moteurs Leroy Somer/Dalkia France y Ace Europe, C-285/08, EU:C:2009:351

## 2013

---

- STJUE de 11 de julio de 2013, Csonka y otros, C-409/11, EU:C:2013:512

## 2014

---

- STJUE de 16 de enero de 2014, Kainz, C-45/13, EU:C:2014:7
- STJUE de 4 de septiembre de 2014, Vnuk, C-162/13, EU:C:2014:2146
- STJUE de 18 de diciembre de 2014, CA Consumer Finance SA, C-449/13, EU:C:2014:2464

## 2015

---

- STJUE de 5 de marzo de 2015, Boston Scientific Medizintechnik, C-503/13, EU:C:2015:148

## 2017

---

- STJUE de 21 de junio de 2017, Sanofi Pasteur MSD SNC, C-621/15, EU:C:2017:484
- STJUE de 20 de septiembre de 2017, Andriciuc y otros, C-186/16, EU:C:2017:703
- STJUE de 28 de noviembre de 2017, Rodrigues de Andrade, C-541/16, EU:C:2017:908

- STJUE de 20 de diciembre de 2017, Núñez Torreiro, C-334/16, EU:C:2017:1007

## **2018**

---

- STJUE de 25 de julio de 2018, Dyson, C-632/16, EU:C:2018:599
- STJUE de 7 de agosto de 2018, Verbraucherzentrale Berlin, C-485/17, EU:C:2018:642
- STJUE de 4 de septiembre de 2018, Juliana, C-80/17, EU:C:2018:661
- STJUE de 15 de noviembre de 2018, BTA Baltic Insurance Company, C-648/17, EU:C:2018:917

## **2019**

---

- STJUE de 20 de junio de 2019, Línea Directa Aseguradora, C-100/18, EU:C:2019:517