

# LA APLICACIÓN DE LA NORMATIVA SOBRE ACCIDENTES DE TRÁFICO A LOS CAUSADOS POR VEHÍCULOS AUTOMATIZADOS Y AUTÓNOMOS

## APPLICATION OF ROAD TRAFFIC REGULATIONS TO ACCIDENTS CAUSED BY AUTOMATED AND AUTONOMOUS VEHICLES

MÓNICA NAVARRO-MICHEL

*Profesora de Derecho Civil  
Universitat de Barcelona*

ORCID ID: 0000-0002-1561-3729

Recibido: 16.12.2019 / Aceptado: 13.01.2020

DOI: <https://doi.org/10.20318/cdt.2020.5231>

**Resumen:** La industria automovilística está trabajando para incrementar la seguridad de los vehículos a través de su automatización, con la idea de llegar al vehículo completamente autónomo. La Unión Europea fomenta la adopción de infraestructuras conectadas para promocionar el despliegue de los vehículos automatizados. Este trabajo tiene por objeto revisar la legislación actualmente vigente de responsabilidad civil derivada de accidentes de tráfico, para ver cómo se aplicará cuando se vea involucrado un vehículo automatizado o autónomo. Si resulta inadecuada, será necesario introducir cambios legislativos, y presento las reformas hechas a las leyes de accidentes de circulación en Alemania y el Reino Unido, que pueden servir como modelo.

**Palabras clave:** vehículos autónomos, vehículos automatizados, vehículos conectados, responsabilidad civil, accidentes de tráfico.

**Abstract:** The car industry is working to increase vehicle safety through automation, aiming for the self-driving vehicle. The European Union encourages the adoption of connected infrastructures to promote automated vehicles. This paper aim to review the current civil liability legislation as it applies to traffic accidents, to see how it would be applied when an automated or autonomous vehicle is involved. If it is inadequate, it will be necessary to introduce legislative changes, and I describe the amendments made to traffic accident laws in Germany and the United Kingdom, which may be used as a model.

**Keywords:** autonomous vehicles, automated vehicles, connected vehicles, civil liability, traffic accidents.

**Sumario:** I. Planteamiento. II. Cuestiones previas: sobre los vehículos autónomos, automatizados y conectados. 1. Distinción de conceptos. 2. Niveles de automatización. 3. Conducción en fase de pruebas. La Instrucción 15/V-113, de 13 de noviembre de 2015, de la Dirección General de

---

\*Este trabajo tiene su base en la ponencia expuesta en el Congreso Internacional El Derecho privado en el nuevo paradigma digital (Colegio Notarial de Cataluña, Barcelona, 3 y 4 de octubre de 2019). Forma parte de las actividades de la Cátedra Jean Monnet de Derecho privado europeo y también se enmarca en los estudios llevados a cabo en el Grupo Bioética, Derecho y Sociedad de la U. Barcelona (2017 SGR 325).

Tráfico. III. Sujetos responsables en los accidentes de circulación. 1. El conductor y su progresiva desaparición. A) De conductor a usuario y/o pasajero. B) La Convención de las Naciones Unidas sobre la circulación vial hecha en Viena el 8 de noviembre de 1968. 2. El propietario no conductor. 3. Criterios de imputación y causas de exoneración. IV. Primera hornada de reformas legislativas. 1. Alemania: *Straßenverkehrsgesetz*, de 16 de junio de 2017. 2. Reino Unido: *Automated and Electric Vehicles Act*, de 16 de julio de 2018. V. Observaciones finales.

## I. Planteamiento

1. En los últimos años hemos asistido a un auge considerable en la automatización de los vehículos, que incorporan sistemas de asistencia al conductor en las funciones de conducción. Junto a estos vehículos automatizados, que ya utilizamos de manera habitual, los vehículos autónomos que circulan en muchos países europeos, lo hacen, de momento, en fase de pruebas. El tráfico por carretera tiene, indudablemente, una dimensión transfronteriza, por lo que resulta esencial disponer de normas de armonización a nivel internacional.

2. La tecnología puede mejorar la seguridad y la eficiencia del transporte, lo que generaría unas considerables ventajas sociales, económicas y medioambientales. Los vehículos autónomos están llamados a aportar grandes ventajas, entre las que cabe destacar las siguientes<sup>1</sup>: podría mejorar la seguridad de la conducción, por la reducción en la tasa de siniestralidad vial, en número y gravedad de los accidentes<sup>2</sup>; mejorar la eficiencia de la conducción, en tiempo y coste; y aumentar la autonomía y la movilidad de las personas (personas con movilidad reducida, menores de edad). Además, podría reducir las congestiones de tráfico y las emisiones, así como reducir la necesidad de espacio dedicado al estacionamiento de vehículos en los espacios urbanos. Sin embargo, también es posible identificar algunos riesgos, como la pérdida de empleo de los conductores profesionales (camioneros, taxistas, repartidores), la disminución de inversión pública en transporte público, así como los cambios culturales vinculados<sup>3</sup>.

3. Mientras la sociedad se mueve entre el entusiasmo y la desconfianza frente a los avances tecnológicos y las administraciones públicas deciden qué políticas adoptar, el jurista debe ocuparse del análisis de las normas para ver si se adecúan, o no, a la nueva realidad. Si no consiguen la reparación de los daños de manera eficiente, será necesario introducir cambios legislativos. El propósito de este artículo es revisar las normas sobre accidentes de tráfico para ver cómo se aplicarían a los daños causados por los vehículos automatizados o autónomos, y ver qué cambios se deberían introducir, para lo que resulta útil conocer los cambios legislativos que ya se han producido en Alemania y el Reino Unido. En este artículo defiendo que el régimen de la responsabilidad por accidentes de tráfico puede aplicarse sin excesivos esfuerzos a los causados por vehículos automatizados y autónomos<sup>4</sup>. Es recomendable, eso sí, introducir alguna modificación, como que el propietario responda de manera objetiva también por los daños materiales causados.

<sup>1</sup> El Informe de RAND CORPORATION, *Autonomous Vehicle Technology. A Guide for Policymakers*, 2016, pp. 15 y ss, identifica las ventajas de la conducción autónoma. El Informe fue publicado originalmente en 2014, pero esta versión del 2016 sustituye la anterior, que contenía algunos errores. [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_reports/RR400/RR443-2/RAND\\_RR443-2.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR400/RR443-2/RAND_RR443-2.pdf)

<sup>2</sup> Para conocer datos, puede acceder al informe anual de la Dirección General de Tráfico. El último, de 2018, es accesible aquí: [http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/publicaciones/principales-cifras-siniestralidad/Las-principales-cifras-2018-ampliado-Internet\\_v2.pdf](http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/publicaciones/principales-cifras-siniestralidad/Las-principales-cifras-2018-ampliado-Internet_v2.pdf) Para obtener información relativa a Europa, véase la que proporciona EUROSTAT [https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/mapToolClosed.do?tab=map&init=1&plugin=1&language=en&pcode=sdg\\_11\\_40&toolbox=types#](https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/mapToolClosed.do?tab=map&init=1&plugin=1&language=en&pcode=sdg_11_40&toolbox=types#)

<sup>3</sup> Informe RAND, pp. 38 y ss.

<sup>4</sup> En igual sentido P. ÁLVAREZ OLALLA, "Responsabilidad civil en la circulación de vehículos autónomos", en E. MONTEROSO CASADO (Dir)/A. MUÑOZ VILLARREAL (Coord.), *Inteligencia artificial y riesgos cibernéticos. Responsabilidades y aseguramiento*, Valencia, Tirant lo Blanch, 2019, pp. 145-170, en p. 164. En cambio, G. ITURMENDI MORALES, "Coches autónomos y conectados. El papel de las aseguradoras", *Revista de la Asociación Española de Abogados especializados en Responsabilidad civil y seguros*, nº 61, 2017, pp. 9-24, en p. 21, considera que el legislador deberá regular *ex novo* la responsabilidad civil del dueño del vehículo.

4. Las normas sobre accidentes de tráfico no son las únicas que pueden ser aplicables, siendo las de productos defectuosos las más destacables<sup>5</sup>. Sin embargo, aquellas ofrecen una ventaja frente a éstas, y es que consiguen resarcir a la víctima de manera eficiente, evitando costes de transacción que pueden ser elevados. Las reclamaciones por daños causados por productos defectuosos son complejas, existen desventajas para el perjudicado en relación con la dificultad de la prueba de la relación de causalidad y el defecto, la limitación de las categorías y cuantías de daño, la duración de diez años del régimen de responsabilidad. Además de esos inconvenientes, comunes a todos los productos defectuosos, existen retos específicos en relación con los vehículos autónomos, como puede ser encuadrar el *software* en la categoría de producto defectuoso, analizar qué papel juega el *machine learning* en el momento de puesta en circulación del vehículo, decidir si un ciberataque puede ser imputado al fabricante como defecto de diseño<sup>6</sup>. El fabricante puede exonerarse fácilmente alegando la excepción de riesgos de desarrollo; para proteger a las víctimas y potenciar la confianza en el sector, resultaría aconsejable excluir la posibilidad del fabricante de vehículos automatizados de alegar la excepción de riesgos de desarrollo, como propone el Grupo de Expertos de Responsabilidad y Nuevas Tecnologías de la Comisión europea, en su informe de 21 de noviembre de 2019, *Liability for Artificial Intelligence and other Emerging Digital Technologies*<sup>7</sup>. Esta es una posibilidad regulatoria al alcance de los Estados miembros, que no tendrían que esperar a la modificación de la Directiva europea, pues ésta les dio libertad para incorporar, o no, esta excepción<sup>8</sup>.

5. Junto a esos dos grandes regímenes, y el de responsabilidad extracontractual, en general, algunos autores proponen aplicar las normas sobre daños causados por animales<sup>9</sup> o por responsabilidad por hecho ajeno, como si el vehículo fuera un dependiente o un menor<sup>10</sup>. También se ha planteado, con carácter general para los sistemas de inteligencia artificial, la tipificación de un nuevo supuesto de responsabilidad objetiva, eventualmente incluso a nivel europeo<sup>11</sup>, pero esta solución ya ha sido adoptada

<sup>5</sup> Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias, BOE núm 287 de 30 noviembre 2007. TRLGDCU en lo sucesivo.

<sup>6</sup> Para estas cuestiones, ver G.E. MARCHANT/R.A. LINDOR, "The coming collision between autonomous vehicles and the liability system", *Santa Clara Law Review*, vol. 52, nº 4, 2012, pp. 1321-1340; J.K. GURNEY, "Sue My Car Not Me: Products Liability and Accidents Involving Autonomous Vehicles", *Journal of Law, Technology & Policy*, nº 2, 2013, pp. 247-277; D.J. GLANCY, "Autonomous and Automated and Connected Cars - Oh My: First Generation Autonomous Cars in the Legal Ecosystem", *Minnesota Journal of Law, Science and Technology*, vol. 16, nº 2, 2015, pp. 619-692; B.W. SMITH, "Automated Driving and Product Liability", *Michigan State Law Review*, nº 1, 2017, pp. 1-74; WEBB, K.C., "Products Liability and Autonomous Vehicles: Who's Driving Whom", *Richmond Journal of Law & Technology*, vol. 23, no. 4, 2017, pp. 1-52; R.J. DUPLECHIN, "The Emerging Intersection of Products Liability, Cybersecurity, and Autonomous Vehicles", *Tennessee Law Review*, vol. 85, nº 3, 2018, pp. 803-846; M. CHINEN, *Law and Autonomous Machines. The Co-evolution of Legal Responsibility and Technology*, Cheltenham-Northampton, Edward Elgar Publishing, 2019; C. DE MEEUS, "The Product Liability Directive at the Age of the Digital Industrial Revolution: Fit for Innovation", *Journal of European Consumer and Market Law*, vol. 8, nº 4, 2019, pp. 149-154; B.A. KOCH, "Product Liability 2.0 – Mere Update or New Version?" en S. LOHSSE/R. SCHULZE/D. STAUDENMAYER (Editors), *Liability for Robotics and in the Internet of Things (Munster Colloquia on EU Law and the Digital Economy IV)*, Nomos/Hart, 2019, pp. 99-116, entre otros muchos.

<sup>7</sup> En su Informe, p. 42.

<sup>8</sup> Art. 15.1.b) 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, DOCE núm. 210 de 7 agosto 1985. Algunos países ya distinguen en función de los productos. Así, en España los productores de medicamentos, alimentos o productos alimentarios destinados al consumo humano no pueden alegar esta causa de exoneración (art. 140.3 TRLGDCU); Francia excluye los elementos del cuerpo humano y los productos derivados del mismo (art. 1245-11 *Code civil*).

<sup>9</sup> R. KELLER/E. SCHAEFER/M. GÓMEZ/M. NICOLESCU, "Liability in Robotics: An International Perspective on Robots as Animals", *Advanced Robotics*, nº 24, 2010, pp. 1861-1871; S.H. DUFFY/J.P. HOPKINS, "Sit, Stay, Drive: The Future of Autonomous Car Liability", *SMU Science and Technology Law Review*, vol. 16, nº 3, 2013, pp. 453-480.

<sup>10</sup> U. PAGALLO, "Killers, Fridges, and Slaves: A Legal Journey in Robotics", *AI & Society*, nº 26, nº 4, 2011, pp. 347-354; E. HERNÁNDEZ ESTEBAN, "Inteligencia artificial y vehículos autónomos: el régimen de la responsabilidad civil ante los nuevos retos tecnológicos", *Revista Aranzadi de Derecho y Nuevas Tecnologías*, nº 49, 2019, pp. 197-243, en pp. 225-227, considera aplicable tanto el régimen de responsabilidad por tenencia de animales como el de por hecho ajeno, equiparando al vehículo autónomo con un menor.

<sup>11</sup> M. EBERS, "La utilización de agentes electrónicos inteligentes en el tráfico jurídico: ¿Necesitamos reglas especiales en el Derecho de la responsabilidad civil?", *Indret*, nº 3, 2016, pp. 1-22, en pp. 15-16, referido al operador.

para los vehículos automatizados, a través de las normas de accidentes de tráfico. Una propuesta más radical es dotar de personalidad jurídica al propio vehículo, como robot que es, para que responda por sus decisiones autónomas. Sin entrar en el debate general<sup>12</sup>, entiendo que los vehículos autónomos están dotados de una inteligencia artificial débil, pues tienen su actuación limitada a una actividad muy concreta, por lo que la imprevisibilidad es reducida. Atribuir responsabilidad al propio vehículo no resuelve todos los problemas que está llamado a solucionar, y genera otros, como la necesidad de buscar una fuente de financiación para que el robot pueda tener su propio patrimonio. El Comité Económico y Social Europeo (CESE) se ha opuesto a la introducción de cualquier tipo de personalidad jurídica para los robots. En su Dictamen sobre la “Inteligencia artificial: las consecuencias de la inteligencia artificial para el mercado único (digital), la producción, el consumo, el empleo y la sociedad”, de 31 de mayo de 2017, justifica su posición en la desaparición del efecto correctivo y preventivo de la responsabilidad, que podría desaparecer en cuanto el riesgo de responsabilidad civil dejase de recaer sobre el autor por haberse transferido al robot (o sistema de inteligencia artificial)<sup>13</sup>.

6. La Unión Europea ha sido prolífica en la aprobación de normas que tienen por objeto la regulación del sector de la automoción. La aparición de los vehículos autónomos lleva a la necesidad de revisar esa normativa, tanto la que se ocupa de la seguridad de los vehículos<sup>14</sup> o de las infraestructuras viarias<sup>15</sup>, como la que establece los requisitos del carnet de conducción<sup>16</sup>. Y, por supuesto, la que regula los seguros de responsabilidad civil. Hasta ahora, el legislador europeo ha aprobado seis directivas sobre el seguro por accidentes de tráfico, sin normas sustantivas acerca de cómo se atribuye la responsabilidad. La última codifica las anteriores, es 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<sup>17</sup>. El 13 de

<sup>12</sup> Para una aproximación al debate en España, y sin pretensión de exhaustividad, ver S. DÍAZ ALABART, *Robots y responsabilidad civil*, Madrid, Editorial Reus, 2018; J. ERCILLA GARCÍA, *Normas de derecho civil y robótica. Robots inteligentes, personalidad jurídica, responsabilidad civil y regulación*, Cizur Menor, Thomson-Reuters Aranzadi, 2018; M. BARRIO ANDRÉS, “Hacia una personalidad electrónica para los robots”, *Revista de Derecho Privado*, nº 2, 2018, pp. 89-107; M.L. LACRUZ MANTECÓN, “Potencialidades de los robots y capacidades de las personas”, en C. ROGEL VIDE (Coord.), *Los robots y el Derecho*, Madrid, Ed. Reus, 2018, pp. 25-77; NUÑEZ ZORRILLA, *Inteligencia artificial y responsabilidad. Régimen jurídico de los daños causados por robots autónomos con inteligencia artificial*, Madrid, Ed. Reus, 2019.

<sup>13</sup> En términos similares se ha pronunciado el Grupo de Expertos de Responsabilidad y Nuevas Tecnologías, Informe, *op.cit.*, pp. 37-38.

<sup>14</sup> El 1 de septiembre de 2020 entrará en vigor el Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de motor y sus remolques y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 715/2007 y (CE) nº 595/2009 y por el que se deroga la Directiva 2007/46/CE (DOUE núm. 151 de 14 junio 2018).

Este Reglamento derogará la actual 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. 263 de 9 octubre 2007). Modificaciones posteriores incluyen las del Reglamento (CE) nº 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 julio 2009), y las del Reglamento (UE) 2019/543 de la Comisión, de 3 de abril de 2019, por el que se modifican el anexo IV del Reglamento (CE) nº 661/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo y los anexos I, III y IV de la Directiva 2007/46/CE del Parlamento y del Consejo en lo que respecta a la actualización de las referencias a determinados reglamentos de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor y a la inclusión de algunos de estos reglamentos (DOUE núm. 95 de 4 abril 2019).

También se deberá modificar la normativa sobre inspección técnica de vehículos, la 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. 127, de 29 abril 2014).

<sup>15</sup> Directiva 2008/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias (DOUE núm. 319 de 29 noviembre 2008), modificada por la Directiva (UE) 2019/1936 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2019, por la que se modifica la Directiva 2008/96/CE sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias (DOUE núm. 305 de 26 noviembre 2019).

<sup>16</sup> Directiva 2006/126/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 2006, sobre el permiso de conducción (Refundición) (DOUE núm. 402 de 30 diciembre 2006).

<sup>17</sup> DOUE núm. 263 de 7 octubre 2009.

febrero de 2019 el Parlamento europeo aprobó una serie de enmiendas para modificarla<sup>18</sup>, e impuso a la Comisión la obligación de seguimiento para revisar la aplicación de la Directiva a la luz de los avances tecnológicos, en particular el mayor uso de los vehículos autónomos y semiautónomos<sup>19</sup>, a fin de garantizar que siga cumpliendo su función, que consiste en proteger a los posibles perjudicados en accidentes con vehículos a motor<sup>20</sup>.

## II. Cuestiones previas: sobre los vehículos autónomos, automatizados y conectados

### 1. Distinción de conceptos

7. Antes de empezar con el análisis jurídico del tema objeto de estudio, resulta oportuno exponer algunas nociones acerca de la conducción automatizada, la autónoma y la conectada, para no confundir conceptos. En la conducción automatizada, el vehículo puede realizar todas o algunas de las funciones de conducción, controlando el movimiento lateral de dirección (lo que hoy hacemos con el volante) y el longitudinal (con el acelerador y el freno), bajo el control, supervisión o apoyo de un conductor humano. En la conducción autónoma es el propio vehículo el que detecta y reconoce adecuadamente su entorno (otros vehículos, los transeúntes o ciclistas, los elementos como los semáforos y las señales, fijas o provisionales), y toma las decisiones oportunas sin intervención humana. Existen diferentes niveles de automatización, y sólo los más altos son realmente autónomos, llegando a sustituir al conductor humano<sup>21</sup>.

8. Para reconocer el mundo externo, y “ver lo que les rodea”, los vehículos están dotados de un sistema de radares, sensores, cámaras y suelen tener un Lidar<sup>22</sup>, que es un dispositivo laser rotatorio situado en el techo del coche, que le permite tener una visión de 360°. Además disponen de GPS, mapas digitales de alta definición, *software* para procesar los datos e inteligencia artificial poder tomar decisiones de manera autónoma. Resulta decisiva la conectividad y la tecnología digital, que permite intercambiar información y detectar riesgos de seguridad. Aunque la conectividad puede hacer referencia a una amplia gama de nuevas aplicaciones, desde las dedicadas a la información y entretenimiento (*infotainment*, para ver desde la tablet u otros dispositivos electrónicos) hasta las que permiten hacer llamadas automáticas a los servicios de emergencia (*eCall*<sup>23</sup>), aquí nos centramos en las que están relacionadas con la conducción autónoma. Por un lado, la conectividad entre vehículos (*vehicle to vehicle* o V2V),

<sup>18</sup> Enmiendas aprobadas por el Parlamento Europeo el 13 de febrero de 2019 sobre la 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 (COM(2018) 0336 – C8-0211/2018 – 2018/0168(COD)). Accesible en [http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2019-0110\\_ES.html?redirect](http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2019-0110_ES.html?redirect)

<sup>19</sup> Enmienda 54, al art. 28 cuáter.

<sup>20</sup> Enmienda 18, al Considerando 11.

<sup>21</sup> Para conocer la evolución de los vehículos autónomos y automatizados, resulta útil la lectura de L.D. B / C. SHULGAN, *Autonomy. The Quest to Build the Driverless Car - and How it will Reshape our World*, Ecco, 2018.

<sup>22</sup> Lidar es un acrónimo de *laser imaging detection and ranging*.

<sup>23</sup> Los vehículos nuevos comercializados con posterioridad al 31 de marzo de 2018 deben contar necesariamente con el dispositivo *eCall*. Se trata de un sistema de llamada de emergencia integrado en los vehículos, que se activa de forma manual o automática. En caso de impacto directo, el dispositivo llama al número de emergencia 112 y envía la geolocalización del vehículo. Cfr. Reglamento (UE) 2015/758, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2015, relativo a los requisitos de homologación de tipo para el despliegue del sistema *eCall* basado en el número 112 integrado en los vehículos y por el que se modifica la Directiva 2007/46/CE. Esta normativa se completa con el Reglamento de Ejecución (UE) 2017/78 de la Comisión, de 15 de julio de 2016, por el que se establecen disposiciones administrativas para la homologación de tipo CE de los vehículos de motor en lo que respecta a sus sistemas *eCall* basados en el número 112 integrados en los vehículos, y condiciones uniformes de aplicación del Reglamento (UE) 2015/758 del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a la protección de la intimidad y de los datos de los usuarios de dichos sistemas, y por el Reglamento Delegado (UE) 2017/79 de la Comisión, de 12 de septiembre de 2016, que establece los requisitos técnicos detallados y los procedimientos de ensayo para la homologación de tipo CE de los vehículos de motor con respecto a sus sistemas *eCall* basados en el número 112 integrados en el vehículo, así como de las unidades técnicas independientes y los componentes *eCall* basados en el número 112 integrados en el vehículo, y que complementa y modifica el Reglamento (UE) 2015/758 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a las exenciones y las normas aplicables (Texto pertinente a efectos del EEE.).

que permite la comunicación entre ellos, sobre velocidad y dirección, o incluso alerta de la presencia de vehículos de emergencia, y esa información, recibida a tiempo (antes de que los sensores, cámaras o radares puedan detectarla) permite evitar accidentes. Esta tecnología permitiría a los camiones ir en flota (*platooning*) mejorando la seguridad vial y la eficiencia del transporte<sup>24</sup>. Por otro lado, la conectividad vehículo a infraestructura vial (*vehicle to infrastructure* o V2I), para recibir notificaciones directamente de los semáforos u otras señales, notificaciones temporales de ubicación peligrosa (avisos de obras en la carretera, por ejemplo), o de cruce a nivel con vía ferroviaria<sup>25</sup>.

9. El Parlamento Europeo y el Consejo se han ocupado de los sistemas de transporte inteligente en la Directiva 2010/40/EU, 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<sup>26</sup>. La norma de implementación en España de esa Directiva es el Real Decreto 662/2012, de 13 de abril, por el que se establece el marco para la implantación de los sistemas inteligentes de transporte (SIT) en el sector del transporte por carretera y para las interfaces con otros modos de transporte<sup>27</sup>. A instancia de los Ministros de transporte europeos, reflejada en la Declaración de Ámsterdam sobre la cooperación en el sector de la conducción conectada y automatizada, de 14 de abril de 2016, la Comisión elaboró una “Estrategia europea sobre los sistemas de transporte inteligentes cooperativos, un hito hacia la movilidad cooperativa, conectada y automatizada”, en la Comunicación de 30 de noviembre de 2016, dirigida al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las regiones.

10. El Parlamento Europeo, en su Resolución de 13 de marzo de 2018, sobre una estrategia europea sobre los sistemas de transporte inteligentes cooperativos, aborda los problemas de los STI. Entre otras cuestiones, insta a los Estados miembros y al sector industrial a responder a la necesidad acuciante de que el transporte sea más seguro, limpio, eficiente, sostenible, multimodal y accesible para todos los usuarios de la vía pública, incluidos los más vulnerables y las personas con movilidad reducida. Destaca la importancia del empleo de tecnologías de los STI cooperativos para un funcionamiento eficiente de determinados sistemas de asistencia a la conducción, aunque identifica unos problemas específicos que deben ser abordados, de privacidad, protección de datos, y ciberseguridad. Finalmente, recomienda que la Comisión establezca con rapidez un marco jurídico apropiado para lograr la interoperabilidad transfronteriza en toda la Unión, así como un marco que establezca normas sobre la responsabilidad civil por la utilización de los distintos tipos de transportes conectados.

## 2. Niveles de automatización

11. La clasificación de los niveles de automatización que se maneja actualmente ha sido elaborada por la Sociedad de Ingenieros de Automoción Internacional (SAE por su acrónimo en inglés,

<sup>24</sup> La automatización y conectividad permitirá a varios camiones ir en fila (los llamados trenes de carretera), con una distancia de seguridad muy corta entre ellos. Varios vehículos formarían una única unidad, acelerando y frenando simultáneamente. Se ganaría en eficiencia económica, por el ahorro de combustible que supondría la disminución de la resistencia aerodinámica, y por la ausencia de camioneros (que solo serían necesarios en el vehículo de delante). Estos camiones no estarían obligados a hacer paradas de descanso, ni necesitarían dormir, por lo que podrían circular largas distancias, o durante toda la noche.

<sup>25</sup> El Grupo de Trabajo de Seguridad Vial de la UNECE “Assessment of safety at level crossings in UNECE member countries and other selected countries and strategic framework for improving safety at level crossings”, en las sesiones 74ª Ginebra, 21 a 24 de marzo de 2017 considera que no se está avanzando lo suficiente y recomienda agilizar la implantación de estas medidas de seguridad para evitar los errores humanos así como las infracciones voluntarias. Ver <http://www.unece.org/trans/maps/un-transport-agreements-and-conventions-08.html>

<sup>26</sup> DOUE núm. 207 de 6 agosto 2010. Esta Directiva se complementa con otras normas posteriores, como el Reglamento Delegado (UE) 2015/962 de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por el que se complementa la Directiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que se refiere al suministro de servicios de información de tráfico en tiempo real en toda la Unión Europea (DOUE núm. 157 de 23 junio 2015), y el Reglamento Delegado (UE) 2017/1926 de la Comisión, de 31 de mayo de 2017, que complementa la Directiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere al suministro de servicios de información sobre desplazamientos multimodales en toda la Unión (DOUE núm. 272 de 21 octubre 2017), entre otros.

<sup>27</sup> BOE núm. 90 de 14 abril 2012.

*Society of Automotive Engineers*). Esta sociedad, creada en 1905, tiene como objetivo principal el desarrollo de los estándares en la industria de la automoción. En enero de 2014 elaboró un documento de clasificación de los niveles de automatización, que fue modificado en septiembre de 2016 y nuevamente en junio de 2018 (*SAE Recommended Practice J3016. Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles*). En 2019 se actualizó la tabla<sup>28</sup>, que es un documento en constante revisión para ajustarse a lo dispuesto en la J3016. Los distintos organismos internacionales y europeos encargados de velar por los estándares de conducción también han adoptado esa clasificación<sup>29</sup>.

**12.** Los niveles de automatización van desde la ausencia de automatización (nivel 0) hasta la automatización completa (nivel 5). Los distintos niveles se basan no sólo en lo que el vehículo es capaz de hacer o no hacer, sino, sobre todo, en quién monitoriza el entorno y en el papel que tiene el conductor en los distintos niveles, si es que tiene alguno. En los tres primeros niveles, el conductor debe monitorizar el entorno de la conducción, mientras que en los tres niveles superiores es el sistema el que monitoriza el entorno y toma las decisiones, de manera continuada. El salto cualitativo más importante se produce entre el nivel 2, en que el conductor humano realiza algunas de las funciones dinámicas de conducción<sup>30</sup>, y el nivel 3, en el que el vehículo realiza todas esas funciones. El papel del conductor se torna más pasivo, pasa a ser un conductor “de reserva” y puede llegar a desaparecer para convertirse en un pasajero. Veamos.

**13.** En el nivel 0, sin automatización, el conductor humano realiza las tareas de conducción dinámica de manera sostenida, y controla el vehículo de forma manual o convencional. El vehículo pueda estar provisto de algún mecanismo de seguridad como avisos o sistemas de intervención momentánea. Los avisos alertan al conductor con una señal acústica o luminosa de la presencia de vehículos/obstáculos en los ángulos muertos del vehículo, o en las maniobras de marcha atrás, o advierten de un cambio de carril involuntario. El asistente para el control de velocidad (*cruise control*), que mantiene una velocidad de cruceo predeterminada, también se considera de nivel 0 porque el vehículo no responde a eventos externos<sup>31</sup>. El frenado automático de emergencia, que se activa automáticamente cuando el vehículo detecta un riesgo, no se considera una medida de automatización porque el vehículo, aunque evita un accidente, no “conduce”, sino que proporciona una medida de intervención momentánea.

**14.** El nivel 1, de asistencia a la conducción, es el más bajo de automatización; incluye algún dispositivo de asistencia en la conducción, que controla o bien el movimiento lateral del vehículo (mantenimiento en el carril) o bien el movimiento longitudinal del vehículo, mediante la aceleración/deceleración del mismo. Este dispositivo puede medir la distancia con el vehículo de delante y ajusta la velocidad para mantener una distancia de seguridad preestablecida respecto de éste, pero el conductor humano controla otros aspectos, como el volante o el frenado (*adaptive cruise control*)<sup>32</sup>. Esta asistencia, sin embargo, no elimina la necesidad de control humano en la ejecución de las tareas de aceleración/deceleración y conducción.

**15.** El nivel 2, de automatización parcial, incorpora más de un sistema de asistencia en la conducción (movimiento lateral y longitudinal), pero el conductor humano asume la conducción en todo momento, y realiza o completa el resto de tareas de la conducción dinámica. Puede incluir un sistema de asistencia al estacionamiento, que realiza la maniobra de estacionamiento, sin la intervención directa del

<sup>28</sup> <https://www.sae.org/news/2019/01/sae-updates-j3016-automated-driving-graphic>

<sup>29</sup> En 2016 fue adoptada por el Departamento de Transporte de EEUU (*NHTSA National Highway Traffic Safety Administration*). También la han adoptado Canadá y Australia.

<sup>30</sup> Las funciones dinámicas de conducción incluyen tanto los aspectos operacionales (dirección, frenado, aceleración, monitorización del vehículo y de la carretera) como tácticos de la conducción (responder ante eventos externos, decidir cuándo cambiar de carril, girar, señalizar, etc.) pero no los estratégicos (decidir el destino y los puntos de la ruta).

<sup>31</sup> SAE Internacional, 3.26.

<sup>32</sup> Este dispositivo no siempre puede detectar y reaccionar si aparece un obstáculo blando delante del vehículo, como puede ser un animal.

conductor. En algunos vehículos, este sistema puede ser accionado por control remoto. La Instrucción 16 TV/89, de 20 de enero de 2016, de la Dirección General de Tráfico, sobre estacionamiento asistido de vehículos a motor aclara que, en todo caso, el conductor humano es el responsable del vehículo. Y ello aunque el control de los mandos del vehículo se realice desde fuera del vehículo, a través de un mando adicional. Por tanto, la conducción remota no convierte la conducción en autónoma; el vehículo está siendo conducido por control remoto.

**16.** En el nivel 3, de automatización condicional, el vehículo realiza las funciones de conducción y, si detecta un fallo en el sistema o una situación de peligro en el entorno, dará un aviso al usuario del vehículo para que asuma la conducción. El usuario de vehículo sólo tendrá que conducir si el vehículo solicita su intervención (*request to intervene*), tras haber detectado una situación que puede ser peligrosa. Por tanto, el humano debe estar atento a los avisos del vehículo y debe estar preparado para asumir la conducción en todo momento<sup>33</sup>. Este usuario es un conductor “de reserva” (*fallback ready user*). Una vez hecha la solicitud de intervención, el vehículo generalmente reduce la velocidad durante unos segundos para permitir al conductor asumir la conducción. Algunos vehículos son capaces de realizar maniobras de emergencia para colocar al vehículo en una situación de riesgo mínimo (*minimal risk condition*), como por ejemplo, conducir el vehículo hasta el arcén y parar. Pero cuando no encuentra esa situación óptima, avisa al conductor humano para que asuma la conducción. En este caso, el usuario debe valorar la situación y asumir la conducción, llevando el vehículo a esa situación de riesgo mínimo, si lo considera oportuno.

**17.** Un vehículo de nivel 4, de automatización alta, puede conducir de forma autónoma cuando concurren determinadas circunstancias geográficas (barrios residenciales, bases militares, campus universitarios, autopistas) o ambientales (meteorológicas y diurnas/nocturnas). Cuando existen las condiciones para ello, el vehículo puede conducir en modo autónomo, y cuando no concurren, el conductor humano debe asumir la conducción. La conducción en modo autónomo no requiere intervención humana y, si algo falla, el propio vehículo sabe lo que tiene que hacer. La persona usuaria del vehículo no es el conductor, ni siquiera de reserva (*fallback driver*), sino que es un pasajero. Por eso está dirigido al *carsharing*, o al robotaxi Alphabet’s Waymo (*self-driving taxi service* en Arizona) o la empresa Didi, en China. En caso de que el vehículo detecte que se encuentra en una situación en la que no puede conducir de manera autónoma, bien porque empeoran las condiciones climáticas (por ejemplo, empieza a nevar), bien porque tendría que salir de su zona geoperimetrada (*geofencing*), debe avisar al usuario para que asuma la conducción y, si no lo hace, el propio vehículo realiza la función de maniobra al arcén, aparca, y solicita asistencia de emergencia.

**18.** Con el nivel 5, de automatización completa, el vehículo es plenamente autónomo. El vehículo realiza todas las funciones de conducción en todas las situaciones, viales y ambientales, y no requiere la atención humana en ningún caso. El ocupante es, siempre, un pasajero. Hasta tal punto es así que el vehículo puede no estar provisto de un freno de emergencia o de volante. Existe una discusión en torno a si estos vehículos deben tener algún mecanismo que permita al usuario asumir el control del automóvil, desactivando el modo autónomo. Algunos consideran que es necesario que el control recaiga siempre en un humano, aunque otros alegan que permitir la asunción del control a la persona que ocupa el vehículo puede suponer un aumento del riesgo de colisión. Si más del 90% de los accidentes de tráfico son producidos por error humano, permitir recuperar el control del vehículo puede suponer un riesgo adicional, y entonces el vehículo debe impedirlo<sup>34</sup>.

<sup>33</sup> SAE Internacional 3.19.

<sup>34</sup> Chris Urmson, director del proyecto de vehículos autónomos de Google, testificó el 15 de marzo de 2016 ante el Comité de Comercio, Ciencia y Tecnología, declarando que un vehículo autónomo será más seguro si se impide al pasajero tomar el control del vehículo. Google, *Testimonio del Dr. Chris Urmson, Director of Self-Driving Cars, Google X before the Senate Committee on Commerce, Science and Technology Hearing: “Hands Off: the Future of Self-Driving Cars”*, 15 de marzo de 2016. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/CHRG-114shrg22428/html/CHRG-114shrg22428.htm>

### 3. Conducción en fase de pruebas. La Instrucción 15/V-113, de 13 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Tráfico

19. La mayoría de vehículos con altos niveles de automatización que circulan en carreteras europeas lo hacen con una autorización especial, pues están en fase de pruebas. En España, la regulación se encuentra en la Instrucción 15/V-113, de 13 de noviembre de 2015, sobre autorización de pruebas o ensayos de investigación realizados con vehículos de conducción automatizada en vías abiertas al tráfico en general<sup>35</sup>, aprobada por la Dirección General de Tráfico (DGT). Establece la primera definición legal de coche autónomo: un coche autónomo es “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 tendrán la consideración de tecnología autónoma aquellos sistemas de seguridad activa o de ayuda a la conducción que para su manejo o conducción requieran necesariamente control o supervisión humana activa. La Instrucción aclara que su objeto son los vehículos que incorporen tecnología con funciones asociadas a los niveles de automatización 3, 4 y 5.

20. Aunque algunos hayan expresado su aspiración a que España sea un referente mundial para las pruebas del vehículo autónomo<sup>36</sup>, difícilmente podrá alcanzarse, en la medida en que la Instrucción 15/V-113 exige, para garantizar la madurez, seguridad y fiabilidad de los sistemas de conducción automatizada, que el propietario del vehículo autónomo acredite no sólo que el vehículo ha superado las pruebas técnicas recogidas en el Anexo II, sino que las pruebas se hayan autorizado y practicado en otro Estado miembro de la Unión Europea<sup>37</sup>.

21. En cuanto a la previsión de accidentes, la Instrucción 15/V-113 establece la obligación del propietario del vehículo autónomo de suscribir y mantener en vigor un contrato de seguro que cubra hasta la cuantía de los límites del aseguramiento obligatorio de vehículos a motor, 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. Pero más allá de esta obligación de suscribir un seguro obligatorio, no se establece particularidad alguna en cuanto a la responsabilidad civil.

22. De este modo, se aplicarán las normas ya conocidas en caso de accidente de tráfico, y que serán analizadas en el apartado siguiente. De los daños sufridos por un tercero responderá el conductor, aunque el vehículo esté circulando en modo autónomo, pues debe monitorizar el vehículo y ser capaz de retomar el control del vehículo en todo momento, y será responsable también el propietario no conductor. En cualquier caso, la demanda se puede dirigir directamente contra la entidad aseguradora, como es habitual. Los daños sufridos por el conductor, cuando no haya otro vehículo involucrado, podrán ser considerados accidente de trabajo (art. 156 del Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social<sup>38</sup>).

<sup>35</sup> La DGT tiene la facultad de conceder autorizaciones especiales para la realización de pruebas o ensayos de investigación extraordinarios, realizados por fabricantes, carroceros y laboratorios oficiales, según dispone el Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos (art. 47) BOE núm. 22, 26 enero 1999.

<sup>36</sup> Proposición no de Ley del Grupo Parlamentario Popular en el Congreso, sobre el impulso y desarrollo del vehículo autónomo (núm. expte. 162/000451), aprobado por el Pleno del Congreso de los Diputados en su sesión del día 10 de octubre de 2017 (BOCG, Congreso de los Diputados, Serie D, núm. 232, 19 octubre 2017, p. 9). 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. (...) 4. Fomentar acciones que permitan la consolidación de España como referente mundial para las pruebas del vehículo autónomo conectado, asistido y semiautónomos y en todos sus niveles. Evaluando también el impacto social y medioambiental del desarrollo de esta industria.”

<sup>37</sup> “Que la autoridad competente de otro Estado Miembro de la Unión Europea haya expedido, a través de un procedimiento de control previo equivalente, autorización para realizar pruebas en vías abiertas al tráfico general a vehículos de conducción automatizada con tecnologías y configuraciones de la misma naturaleza.”

<sup>38</sup> BOE núm. 261 de 31 octubre 2015.

## II. Sujetos responsables en los accidentes de circulación

### 1. El conductor y su progresiva desaparición

23. El Real Decreto Legislativo 8/2004, de 29 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos a motor (LRCSCVM)<sup>39</sup>, impone la responsabilidad al conductor del vehículo a motor. El vehículo autónomo está llamado a eliminar la necesidad de un conductor humano, por lo que el primer escollo en la aplicación de las normas de circulación es identificar quién es el conductor, o eliminar la necesidad de que lo haya. Veamos.

#### A) De conductor a usuario y/o pasajero

24. El punto de partida para identificar al conductor es la Ley de tráfico y circulación de los vehículos a motor y seguridad vial, cuyo texto refundido fue aprobado por Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre<sup>40</sup> (LTCVMSV). Según las definiciones contenidas en el Anexo I, se entiende por conductor la persona que “maneja el mecanismo de dirección o va al mando de un vehículo”. Pero además, también tienen la consideración de conductor otras personas, como aquella “a cuyo cargo está un animal o animales”<sup>41</sup> y, “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.” Luego el conductor no es únicamente la persona que está sentada en la posición del conductor y maneja los mandos del vehículo, sino también la persona que de algún modo ejerce el control, bien de los animales, bien del vehículo en prácticas. Y ese control se puede ejercer de manera remota pues, como hemos visto, la Instrucción 16 TV/89 considera conductor al que, estando fuera del vehículo, ejerce el control remoto en el estacionamiento asistido.

25. El conductor “debe estar en todo momento en condiciones de controlar su vehículo” (art. 13.1 LTCVMSV), y “debe utilizar el vehículo con la diligencia, precaución y atención necesarias para evitar todo daño, propio o ajeno, cuidando de no poner en peligro, tanto a sí mismo como a los demás ocupantes del vehículo y al resto de usuarios de la vía” (art. 10.2 LTCVMSV). En los niveles más altos de automatización, cuando el vehículo es, propiamente, autónomo (nivel 4 en modo autónomo, o nivel 5), no hay una persona al mando del vehículo, sea porque la persona es un pasajero sin función alguna en la conducción, sea porque el vehículo circula desocupado. La cuestión última es que, si no hay nadie que pueda controlar el vehículo, no hay conductor.

26. La necesidad de identificar a un conductor puede ser el primer obstáculo para imponer responsabilidad cuando el vehículo es conducido por un sistema automatizado. En los vehículos de nivel 3, siempre habrá una persona a quien se pueda imputar la responsabilidad; el “conductor de reserva”, que no responde a la solicitud del vehículo de retomar el control del vehículo. Sin embargo, no hay un conductor, ni siquiera de reserva, en los vehículos de nivel 4 (cuando esté conduciendo de forma autónoma, en los casos en que esté en una de las situaciones en que pueda hacerlo) y en los de nivel 5. El pasajero aún podría ser considerado conductor si el vehículo cuenta con un frenado de emergencia. Aunque sería posible una interpretación más o menos forzada de la ley para encontrar una persona que pueda ser considerada como conductor, es preferible, por razones de seguridad jurídica, reformar la LTCVMSV para que identifique quien es el conductor en cada momento, como ha hecho la legislación alemana. En realidad, la definición de conductor es instrumental, relevante a efectos de identificar un sujeto a quien

<sup>39</sup> BOE núm. 267 de 5 noviembre 2004.

<sup>40</sup> BOE núm. 261 de 31 octubre 2015.

<sup>41</sup> El Anexo I, que contiene los conceptos básicos, aclara en el párrafo 2 del punto 4 que “tienen la consideración de peatones quienes empujan o arrastran un coche de niño o de una persona con discapacidad o cualquier otro vehículo sin motor de pequeñas dimensiones, los que conducen a pie un ciclo o ciclomotor de dos ruedas, y las personas con discapacidad que circulan al paso en una silla de ruedas, con o sin motor”.

se puede imputar la responsabilidad en los niveles altos de automatización, que resultará innecesario en la medida en que se desplace la responsabilidad al propietario del vehículo.

**27.** La Instrucción 15/V-113 establece los requisitos que debe cumplir el conductor del vehículo autónomo en fase de pruebas, que incluye aspectos formativos y de capacidad<sup>42</sup>, así como la posibilidad de control. “Se exigirá durante la circulación que el conductor esté en todo momento en disposición de tomar el pleno control del vehículo, tanto si se encuentra en el interior del habitáculo como si lo conduce o maneja en remoto. En todo caso, el conductor estará obligado a tomar el pleno control del vehículo ante cualquier eventualidad que suponga una situación de riesgo para los ocupantes del vehículo o para el resto de usuarios de la vía.” Esa obligación de control obliga a los vehículos autónomos a disponer de un sistema de *override*, para anular la conducción automática y asumir la conducción manual del vehículo, y de paro de emergencia. En la fase de pruebas, el conductor del vehículo autónomo será en todo momento el responsable de la conducción y manejo del vehículo.

**28.** Conviene destacar que el interior del vehículo puede estar desocupado, ya que el conductor puede manejar el vehículo por control remoto. En todo caso, debe tener dispositivos de desconexión de emergencia<sup>43</sup> y “*override*” del sistema autónomo<sup>44</sup>. Tanto el *override* como el paro de emergencia son independientes entre sí y de los algoritmos de conducción autónoma. Ambos tendrán prioridad siempre sobre las acciones de conducción autónoma.

**29.** Es necesario revisar los requisitos que se van a exigir en el futuro para obtener el carnet de conducir. Aunque podamos entender que no será necesario tener un carnet de conducir para ir en un vehículo autónomo, algún tipo de formación específica deberán tener las personas que usen un vehículo automatizado. Así se ha pronunciado, entre otros, la *European Transport Safety Council*<sup>45</sup> y la Comisión de ética sobre conducción automatizada y conectada, nombrada por el Ministerio de transporte e infraestructura digital en Alemania, en su informe de junio de 2017<sup>46</sup>.

**30.** Incluso para ir en un vehículo autónomo de nivel 5, que lleva pasajeros, no conductores, podría ser necesario tener algunos conocimientos, por si deben activar el frenado de emergencia. Es necesario, como veremos, que los vehículos autónomos estén dotados de un mecanismo que desactive el modo automático o permita el frenado de emergencia. Aunque la seguridad de esta medida es objeto de debate, será necesario tener un conocimiento previo de cómo funciona el vehículo autónomo y de qué situaciones llevarán al pasajero a tener que intervenir. ¿Qué tipo de situaciones le llevarán a prestar atención a la conducción si está ocupado trabajando, viendo una serie o inmerso en un juego electrónico? Tal vez pueda responder a un ciberataque, si el vehículo lo detecta y se activa alguna alarma pero,

---

<sup>42</sup> “Los conductores designados deben conocer la tecnología autónoma del vehículo, han recibido la formación requerida para el tipo de prueba solicitada y tienen capacidad para conducir, manejar o controlar el vehículo, en términos de seguridad y bajo cualquier condición”; “el conductor del vehículo autónomo deberá ser titular, con una antigüedad mínima de dos años del permiso de conducción en vigor correspondiente a la categoría del vehículo objeto de la prueba o ensayo”.

<sup>43</sup> El paro de emergencia supone que el vehículo debe tener una desconexión de emergencia que pare la acción de los actuadores (volante, freno, acelerador y caja de cambios). El paro de emergencia debe ser accesible para cualquier ocupante del vehículo o con acceso a los mandos del vehículo en cualquier momento. El actuador del pedal de freno no puede interferir con la capacidad del conductor a actuar sobre el pedal de freno. El paro máximo del actuador del volante debe poder ser superado por el conductor en cualquier momento.

<sup>44</sup> El *override* ha de ser detectado tras los siguientes eventos: o bien el conductor presiona el pedal de freno, o bien presiona el pedal de acelerador, o bien gira el volante. En caso de detectar un *override*, todas las acciones del sistema se deberán interrumpir hasta que el conductor reinicie manualmente el proceso de conducción autónoma.

<sup>45</sup> La ETSC (*European Transport Safety Council*) y la Fundación MAPFRE recomiendan que la formación de los conductores permita adquirir conocimientos prácticos de cuándo y cómo usar las funciones de automatización y comprender los aspectos básicos, las ventajas y los límites de la tecnología. Cfr. ETSC y Fundación MAPFRE, *Priorización del potencial en seguridad de la conducción autónoma en Europa*, Madrid, 2016, p. 24.

<sup>46</sup> Según el principio nº 20 de la Comisión de ética alemana, el uso adecuado de los sistemas automatizados debe formar parte de la educación digital de las personas. El manejo adecuado de los sistemas de conducción automatizados debe enseñarse de manera apropiada durante el aprendizaje de conducción, y debe ser examinado.

detectada la situación de peligro, si una persona que no tiene formación alguna de funcionamiento del vehículo, puede ser un factor de riesgo dejarle asumir el control del vehículo. Por otra parte, una de las ventajas de la conducción autónoma es facilitar los desplazamientos de personas con movilidad reducida, que no pueden obtener un carnet de conducir, por lo que deberán establecerse medidas adecuadas para no truncar esta ventaja<sup>47</sup>.

## **B) La Convención de las Naciones Unidas sobre la circulación vial hecha en Viena el 8 de noviembre de 1968, y el Acuerdo europeo que complementa la Convención (versión consolidada de 2006)**

**31.** La Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas ha venido elaborando, desde su creación en 1947, normas internacionales incorporadas en convenios y acuerdos jurídicamente vinculantes de los diversos componentes del tráfico, como la vía y sus señalizaciones y el vehículo, que son actualizadas periódicamente. Esas normas tienen por objeto facilitar el transporte y mejorar la seguridad, reduciendo el número de accidentes de tráfico y su gravedad. La norma principal es la Convención de las Naciones Unidas sobre la circulación vial, hecho en Viena el 8 de noviembre de 1968. Aunque la mayoría de países han firmado y ratificado el Convenio, algunos lo han firmado pero no ratificado (España, Reino Unido) y otros ni siquiera lo han firmado (EEUU)<sup>48</sup>.

**32.** La Convención de Viena sobre la circulación vial define al conductor como “toda persona que conduzca un vehículo, automóvil o de otro tipo (comprendidos los ciclos), o que por una vía guíe cabezas de ganado, solas o en rebaño, o animales de tiro, carga o silla” (art. 1.v). Necesariamente, “todo vehículo en movimiento deberá tener un conductor” (art. 8.1), que deberá poseer las cualidades físicas y psíquicas necesarias y hallarse en estado físico y mental de conducir (art. 8.3). Además, deberá poseer los conocimientos y la habilidad necesarios para la conducción del vehículo<sup>49</sup> (art. 8.4), y deberá tener, “en todo momento”, el dominio de su vehículo (art. 8.5). El conductor de un vehículo deberá reducir al mínimo cualquier actividad que no sea la conducción y por ello las legislaciones nacionales deberán prohibir que el conductor de un automóvil o de un ciclomotor utilice, mientras éste se encuentre en movimiento, un teléfono que tenga que sujetar con la mano (art. 8.6). El Acuerdo Europeo que complementa la Convención, añade algunos párrafos. Así, según el Anexo de la Convención, el texto del párrafo 5 del art. 8 deberá ser el siguiente: "Todo conductor deberá tener en todo momento el dominio de su vehículo. Deberá conocer las normas en materia de circulación y de seguridad y ser consciente de los factores que pueden afectar a su comportamiento, como la fatiga, la ingestión de medicamentos y la conducción bajo la influencia del alcohol o las drogas."<sup>50</sup>

**33.** La exigencia de un conductor humano que controle el vehículo impide circular con vehículos totalmente autónomos en los países que han ratificado el Convenio de Viena<sup>51</sup>. Como hemos visto, dada la falta de ratificación del Convenio por parte de algunos países (España, Reino Unido y Estados Unidos), los vehículos autónomos podrían circular sin conductor<sup>52</sup>. Así lo admitió la NHTSA (*National*

<sup>47</sup> Es una de las cuestiones que debe ser analizadas, identificadas por el Departamento de Transporte EEUU, *Preparing for the Future of Transportation. Automated Vehicles 3.0*, 2018, p. 63.

<sup>48</sup> Para un listado de países que han firmado y, en su caso, ratificado, ver <http://www.unece.org/trans/maps/un-transport-agreements-and-conventions-08.html>

<sup>49</sup> Esta disposición no se opone, sin embargo, al aprendizaje de la conducción según la legislación nacional.

<sup>50</sup> Se añade un nuevo párrafo, cuyo texto es el siguiente: "En la legislación nacional deberán establecerse disposiciones específicas relativas a la conducción bajo la influencia del alcohol y deberán fijarse un nivel legal de alcohol en la sangre y, en su caso, un nivel legal de alcohol en el aire espirado que sean incompatibles con la conducción de un vehículo.

En la legislación nacional, el nivel máximo de alcohol no deberá en ningún caso exceder de 0,50 g por litro de alcohol puro en la sangre o de 0,25 mg por litro en el aire espirado."

<sup>51</sup> Aboga por su reforma A. VON UNGERN-STERNBERG, "Autonomous driving: regulatory challenges raised by artificial decision-making and tragic choices", en W. BARFIELD/U. PAGALLO, *Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence*, Cheltenham-Northampton, Edward Elgar Publishing, 2018, pp. 251-278, en pp. 261-262.

<sup>52</sup> B.W. SMITH, "Automated Vehicles Are Probably Legal in the United States", *Texas A&M Law Review*, vol. 1, nº 3, 2014, pp. 411-522.

*Highway Traffic Safety Administration*) del Departamento de Transporte de EEUU<sup>53</sup> y la CCAV (*Centre for Connected and Autonomous Vehicles*) del Departamento de Transporte del Reino Unido<sup>54</sup>. En estos países, lo que impide circular a los vehículos autónomos no es tanto la ausencia de conductor, como el incumplimiento de la normativa de seguridad. Los requisitos de homologación de los vehículos serán de difícil cumplimiento, no porque prohíban expresamente los vehículos autónomos (en su momento no era previsible el desarrollo de estas tecnologías), sino porque las normas hacen referencia a vehículos con volante y pedales, situados en la posición delantera del vehículo, manejados por un conductor humano<sup>55</sup>. En todo caso, los fabricantes de vehículos con nuevas tecnologías pueden obtener exenciones temporales al cumplimiento de ciertas exigencias<sup>56</sup>.

**34.** La Convención de Viena fue adaptada a los coches autónomos en 2014. El Grupo de trabajo sobre la seguridad vial (WP.1)<sup>57</sup> aprobó su Informe de la 68ª sesión, celebrada en Ginebra del 24-26 de marzo de 2014, en el que procedía a la modificación de los arts. 8 y 39 del Convenio de Viena<sup>58</sup>. Se añade un nuevo párrafo al art. 8 (apartado 5 bis), de redacción algo confusa, porque no menciona específicamente el término “automatizado” o “autónomo”, y porque incluye una remisión a otros preceptos. Pero, en definitiva, admite que los vehículos incorporen sistemas “que influyen la manera en que los vehículos son conducidos”, lo cual será conforme con los preceptos que obligan al conductor a controlar el vehículo, “siempre que esos sistemas puedan ser anulados o desactivados por el conductor” (*overridden or switched off*). Existe un debate en torno a la necesidad, o no, de incorporar sistemas de frenado de emergencia en los vehículos de nivel 5. Permitir la asunción del control a la persona que ocupa el vehículo puede suponer un aumento del riesgo de colisión, máxime cuando no hay propiamente un conductor, sino un pasajero, distraído de la conducción. Poder recuperar el control del vehículo en caso de emergencia puede suponer un riesgo adicional, y entonces el vehículo debe impedirlo<sup>59</sup>.

**35.** Alemania, Austria, Bélgica, Francia e Italia explican, en el propio Informe<sup>60</sup>, que uno de los principios rectores de las normas de tráfico es garantizar la primacía de la voluntad del conductor. Esto justificaría un diseño que permita a la persona recuperar el control del vehículo. Dicho esto, esos mismos Estados reconocen que algunos vehículos pueden no permitir la desconexión de algunos de sus sistemas. Ello puede ser debido a que el conductor no ha mostrado acciones o reacciones apropiadas en una situación potencialmente peligrosa, situación que puede ser agravada por el intento de anular la intervención del vehículo (intento de anular una frenada de emergencia o una maniobra de viraje). Impedir a la persona asumir el control puede ayudar al conductor a mantener el vehículo bajo control en situaciones de conducción peligrosas. Con ello queda claro que, si el vehículo puede impedir la desconexión del sistema automático, es por razones de seguridad.

<sup>53</sup> El 4 de febrero de 2016, la NHTSA contestó la consulta formulada por Google diciendo que el término “conductor” podría interpretarse de manera extensiva, para incluir su sistema de alta automatización (*Self-Driving System*, SDS).

<sup>54</sup> CCAV, *Pathway to Driverless Cars: proposals to support advanced driver assistance systems and automated vehicle technologies*, 2016, p. 7: “test anywhere” advantage.

<sup>55</sup> Cfr. las *Federal Motor Vehicle Safety Standards* (FMVSS), normas de seguridad vinculantes aprobadas por la NHTSA en EEUU.

<sup>56</sup> En las situaciones descritas en 49 *US Code* § 30113 (1998). Entre ellas, cuando el fabricante ha intentado cumplir con el estándar, pero el cumplimiento le genera dificultades económicas sustanciales; cuando el desarrollo o la evaluación sobre el terreno de un dispositivo de seguridad nuevo, que ha de aportar una mejora de la seguridad, resulte más fácil.

<sup>57</sup> Es un órgano permanente de las Naciones Unidas que trabaja para mejorar la seguridad en las carreteras, en el que participan los Estados miembros, que intercambian experiencias sobre la seguridad vial, y debaten las enmiendas a la reglamentación de Naciones Unidas en esta materia.

<sup>58</sup> Aunque el nuevo texto no se ha incorporado aún a la versión consolidada, se encuentra disponible en el Anexo del Informe de la UNECE (Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa. <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2014/wp1/ECE-TRANS-WP1-145e.pdf>

<sup>59</sup> Chris Urmson, director del proyecto de vehículos autónomos de Google, testificó el 15 de marzo de 2016 ante el Comité de Comercio, Ciencia y Tecnología, declarando que un vehículo autónomo será más seguro si se impide al pasajero tomar el control del vehículo. Google, *Testimonio del Dr. Chris Urmson, Director of Self-Driving Cars, Google X before the Senate Committee on Commerce, Science and Technology Hearing: “Hands Off: the Future of Self-Driving Cars”*, 15 de marzo de 2016. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/CHRG-114shrg22428/html/CHRG-114shrg22428.htm>

<sup>60</sup> Informe de la UNECE, p. 11, punto 4.

**36.** La justificación de las modificaciones introducidas termina con la siguiente frase: “los sistemas no están diseñados para anular las decisiones tomadas por conductores razonables y responsables.” Aunque esta frase parece introducir alguna contradicción, y distingue entre personas razonables y responsables, y las que no lo son, creo que no hace más que insistir en el criterio anterior. De todos modos, cabe alguna reflexión adicional: una vez iniciada la conducción en modo autónomo (nivel 4 y 5), ante una situación peligrosa, el vehículo puede impedir a la persona asumir el control del vehículo. Y si esta decisión la toma el vehículo, es el vehículo el que está en una posición superior. Pueden existir razones de seguridad que lo aconsejen, pero acaso puede haber otras en que no, y estoy pensando, por ejemplo, en situaciones de ciberataques. Si el vehículo es el que decide, difícilmente estará la persona en una posición superior. Además, ¿cómo lo decide el vehículo? ¿Lo deduce del mero hecho de querer anular una maniobra de frenado automático? ¿O es necesario algo más?

**37.** En septiembre de 2019, el Foro Mundial para la Armonización de la Reglamentación sobre Vehículos (WP.29) de Naciones Unidas publicó el Documento marco revisado sobre vehículos automatizados/autónomos<sup>61</sup>, en el que destaca la importancia de la interfaz persona-máquina. El vehículo automatizado/autónomo debe incluir la supervisión de la participación de los conductores en los casos en que éstos puedan participar (por ejemplo, en las solicitudes de asunción de responsabilidades) en la tarea de conducción, a fin de evaluar la sensibilización de los conductores y su disposición a realizar la totalidad de las tareas de conducción.

## 2. El propietario no conductor

**38.** Además del conductor, la legislación actual de accidentes de circulación se fija en el propietario no conductor. Según el artículo 1.3 LRCSCVM, “el propietario no conductor responderá de los daños a las personas y en los bienes ocasionados por el conductor cuando esté vinculado con este por alguna de las relaciones que regulan los artículos 1.903 del Código Civil y 120.5 del Código Penal.” Y si hasta ahora se pensaba, como no podía ser de otra manera, únicamente en un conductor humano, en el futuro también podemos pensar en el propietario, sin más<sup>62</sup>. Las dificultades de aplicación de las normas de accidentes de circulación por la inexistencia de un conductor humano, no deben llevarnos inmediatamente a pensar en aplicar la regulación de responsabilidad civil por productos defectuosos, obviando al propietario como posible sujeto a quien atribuir responsabilidad.

**39.** Es cierto que el vehículo autónomo también está llamado a introducir un cambio en el modelo de propiedad sobre los vehículos<sup>63</sup>. Se apunta que las personas no tendrán interés en ser propietarios de un coche si pueden acceder al uso de un vehículo autónomo fácilmente. Los modelos de negocio que giran en torno a los vehículos compartidos, o al transporte sin conductor, pueden satisfacer las necesidades de las personas. Al fin y al cabo, si no voy a conducir ¿para qué me voy a comprar un coche? El coste del vehículo (que incluye gasolina o electricidad, mantenimiento, plaza de aparcamiento, impuestos, prima de seguro) puede ser demasiado elevado para justificar la propiedad privada.

**40.** El Grupo de expertos de la Comisión europea sobre nuevas tecnologías considera que los conceptos tradicionales de propietario, usuario, guardador, no son útiles en el contexto de las tecnologías

<sup>61</sup> Aprobado en el Informe de la 178ª sesión, celebrada en Ginebra del 25-28 de junio de 2019.

<sup>62</sup> Señala J.A. BADILLO ARIAS, *La responsabilidad civil automovilística. El hecho de la circulación*, Cizur Menor, Thomson-Reuters Aranzadi, 2016, p. 203, que el propietario responde por la cosa que genera un riesgo para los demás, y que el propietario tiene un control sobre el vehículo que no desaparece por prestarlo a un tercero (el conductor). Acaso sería posible decir también que el control del propietario no se pierde por conducirlo un sistema automatizado.

<sup>63</sup> Todavía hay muchas variables desconocidas, pero algunos estudios estiman que la titularidad de vehículos se reducirá hasta el 43% como consecuencia del aumento del uso compartido. Véase el Informe de la *Transportation Research Institute* de la Universidad de Michigan, elaborado por B. SCHOETTLE/M. SIVAK, “*Potential impact of self-driving vehicles on household demand and usage*”, 2015, pp. 1-18. Accesible en <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/110789/103157.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

digitales emergentes y prefieren el concepto de “operador”, que es más neutral y flexible<sup>64</sup>. El operador es la persona que controla el riesgo vinculado al funcionamiento del vehículo y que se beneficia de su funcionamiento. El control, como admite la Comisión de expertos, es un concepto variable, que abarca desde la mera activación de la tecnología, exponiendo a terceros a sus riesgos potenciales hasta la determinación del resultado, como puede ser introduciendo el destino en el vehículo automatizado. A medida que el nivel de automatización es más elevado, menor control se ejerce sobre los detalles de la operación, mientras que la definición y diseño de los algoritmos, así como su actualización, pueden tener un mayor impacto que, simplemente, activar el sistema.

**41.** El modelo de propiedad privada individual que prevalece actualmente puede que decaiga y sea sustituido por un modelo de uso compartido de vehículos (*carsharing* o *ridesharing*). Los pasajeros entonces pagarán por trayecto, o tal vez una tarifa por suscripción al servicio. En todo caso, aunque el número de propietarios privados disminuya, habrá una persona física o jurídica, propietaria del vehículo. El que utiliza el vehículo automatizado para prestar un servicio de transporte y movilidad será responsable en calidad de propietario.

**42.** Finalmente, no hay que olvidar que la administración pública también puede ser declarada responsable por falta de mantenimiento, tanto de las carreteras como de la señalización y las marcas viales, y demás elementos que, cuando no sean fácilmente visibles, pueden suponer un grave obstáculo para el uso eficaz de la tecnología. Del mismo modo responderá de las infraestructuras de transporte inteligente, por falta de implementación de los sistemas de conectividad, inadecuación o incumplimiento del deber de mantenimiento.

### 3. Criterios de imputación y causas de exoneración

**43.** El criterio de imputación varía en función de si se causan daños a las personas o a las cosas. Según el artículo 1.1 LRCSCVM, el conductor del vehículo a motor responde, en virtud del riesgo creado por la conducción, de los daños causados a las personas o en los bienes con motivo de la circulación. En cambio, cuando se trate de daños en los bienes, el conductor responderá frente a terceros cuando resulte responsable según lo establecido en los artículos 1.902 CC que, como es sabido, está basado en la culpa o negligencia del causante del daño. Cuando la responsabilidad recaiga sobre el propietario no conductor, su responsabilidad cesará cuando pruebe que empleó toda la diligencia de un buen padre de familia para prevenir el daño (art. 1.3 LRCSCVM).

**44.** Para los vehículos automatizados se propone introducir un criterio de responsabilidad objetiva del propietario. Para los daños personales, si no hay conductor, la responsabilidad objetiva solo puede recaer en el propietario. Para los daños materiales, difícilmente se podrá analizar la negligencia del conductor, si no existe, y se podría extender la responsabilidad del propietario para cubrirlos, también de manera objetiva. No hay inconveniente en aplicar la LRCSCVM a los vehículos autónomos, pues se trata de “vehículos a motor” que causan un accidente por un “hecho de la circulación”. Tal vez cabría extender, para los vehículos autónomos, la responsabilidad objetiva en caso de daños materiales, incluso para los daños causados al usuario del vehículo automatizado causante del accidente<sup>65</sup>. Esta modificación no sería descabellada, sino que sería volver al régimen originario de responsabilidad por accidente de tráfico, que no distinguía en función de la naturaleza del daño<sup>66</sup>. La inclusión de esta categoría de daño no debería llevar aparejado un aumento de la prima del seguro, pues es previsible una reducción de la siniestralidad con el uso de vehículos automatizados.

<sup>64</sup> Grupo de Expertos de Responsabilidad y Nuevas Tecnologías, *cit.*, p. 41.

<sup>65</sup> Cfr. P. ÁLVAREZ OLALLA, “Desafíos legales ante la circulación de los coches autónomos: implicaciones éticas, responsabilidad por accidente y ciberseguridad”, *Revista Doctrinal Aranzadi Civil-Mercantil*, nº 2, 2017, pp. 1-7, BIB 2017/10732, versión online.

<sup>66</sup> No distinguía el art. 39 de la Ley 122/1962, de 24 de diciembre, sobre uso y circulación de vehículos de motor (BOE núm. 310 de 27 diciembre 1962).

45. Como es sabido, la imposición de una responsabilidad objetiva está vinculada a la introducción de una fuente de peligro. El riesgo es aceptado, por ser socialmente útil, pero la persona que se beneficia de la actividad o fuente de peligro (animales, trenes, aviones, energía nuclear, etc.) debe asumir el daño, si se produce. Los vehículos automatizados están llamados a reducir la tasa de siniestralidad, mejorando la seguridad, por lo que puede ser incoherente imponer una responsabilidad objetiva al propietario de un vehículo que es más seguro y reduce los riesgos. A pesar de esta aparente contradicción, la responsabilidad objetiva del propietario del vehículo automatizado cumple el objetivo de asegurar un alto nivel de protección de la víctima, y hacerlo de un modo eficiente<sup>67</sup>. Obligar al perjudicado a dirigirse contra el fabricante del vehículo supone abrir un proceso largo, costoso y enormemente complejo; si la causa del accidente se encuentra en el defecto del producto, el propietario (o mejor, su entidad de seguros) siempre se puede dirigir contra el fabricante, una vez pagada la indemnización al perjudicado.

46. Resuelto el criterio de imputación, aún queda una dificultad para atribuir responsabilidad, que gira en torno a la relación de causalidad. La imprevisibilidad puede ser un escollo cuando se trata de sistemas de inteligencia artificial, que aúnan elementos de programación de códigos y de aprendizaje autónomo en la detección y resolución de escenarios de riesgo. Pero en relación con los vehículos autónomos, el margen de imprevisibilidad está acotado, pues su tarea es muy concreta y predeterminada: ir del punto A al punto B por el camino más corto, respetando las normas de circulación<sup>68</sup>. Las dificultades de prueba pueden resolverse exigiendo que los vehículos automatizados estén dotados de una “caja negra” que archive los datos. La Ley alemana, como veremos enseguida, regula esta cuestión, compaginando la necesidad de prueba de los hechos con la protección de datos.

47. La LRCSCVM contempla dos causas de exoneración, que son la culpa exclusiva de la víctima y la fuerza mayor “extraña a la conducción o al funcionamiento del vehículo” (art. 1.1.2º párrafo). Y puntualiza que no se considera fuerza mayor “los defectos del vehículo ni la rotura o fallo de alguna de sus piezas o mecanismos”; cabe entender que éstos son supuestos de caso fortuito o de fuerza mayor inherente a la conducción, que no liberan de responsabilidad. Para la víctima de un accidente de tráfico causado por un vehículo automatizado o autónomo, originado en un fallo del *software* o de la interfaz vehículo-persona, es una ventaja inmensa poder demandar, en cualquier caso, a la entidad aseguradora del vehículo, sin que ésta pueda alegar esos fallos o defectos. Es una garantía de obtención de una indemnización. En cuanto a la contribución causal de la víctima, si no es exclusiva, puede reducir la responsabilidad, y la LRCSCVM hace referencia al incumplimiento de las normas de seguridad. Y aunque el art. 1.2.1º *in fine* solo hace referencia a la falta de uso o uso inadecuado de cinturones y cascos, nada impide incluir aquí “otros elementos protectores” como pueden ser las actualizaciones del *software* que afecten a la seguridad. La legislación del Reino Unido, como veremos enseguida, lo contempla expresamente.

48. Desde el punto de vista de la prevención, el fabricante está en la mejor posición para controlar el riesgo de accidente. El Grupo de Expertos de Responsabilidad y Nuevas Tecnologías apunta que cuando los vehículos automatizados son de propiedad privada, todavía es el propietario quien decide cuándo usar el vehículo e introduce el destino en el sistema, pero todas las otras decisiones (ruta a seguir, velocidad, etc.) las toman algoritmos proporcionados por el fabricante del vehículo, que también está a cargo del mantenimiento del vehículo. Por tanto, a medida que el control del vehículo sea asumido, en mayor medida, por el fabricante, puede ser más apropiado que sea el fabricante quien responda, y no el propietario<sup>69</sup>. Ahora bien, desde el punto de vista del perjudicado, tiene más sentido el régimen de accidentes de tráfico por las dificultades de las reclamaciones por producto defectuoso.

<sup>67</sup> En el mismo sentido, F. PÜTZ/F. MURPHY/M. MULLINS/K. MAIER/R. FRIEL/T. ROHLFS, “Reasonable, Adequate and Efficient Allocation of Liability Costs for Automated Vehicles: A Case Study of the German Liability and Insurance Framework”, *European Journal of Risk Regulation*, 2018, pp. 548-563, en p. 561.

<sup>68</sup> M. MARTÍN-CASALS, “Causation and Scope of Liability in the Internet of Things (IoT)”, en S. LOHSSE/R. SCHULZE/D. STAUDENMAYER (Editors), *Liability for Robotics and in the Internet of Things (Munster Colloquia on EU Law and the Digital Economy IV)*, Nomos/Hart, 2019, pp. 201-228, en p. 223-224 propone abordar el problema desde otro ángulo: si el daño es materialización de un riesgo inherente a la inteligencia artificial, surge responsabilidad.

<sup>69</sup> Grupo de Expertos, *Informe cit.*, p. 35.

### III. Primera hornada de reformas legislativas

#### 1. Alemania: *Straßenverkehrsgesetz*, de 16 de junio de 2017

49. El Parlamento alemán aprobó una serie de modificaciones a su Ley de Tráfico, de 16 de junio de 2017<sup>70</sup>, para incluir a los vehículos automatizados de nivel 3 y 4. Aunque el Instituto federal de investigación de carreteras (*Bundesanstalt für Strassenwesen*) decidió no adoptar la nomenclatura SAE, la regulación legal está pensada para estos niveles de automatización<sup>71</sup>. Por tanto, de momento, no se contempla un vehículo totalmente autónomo. Se permite la circulación con un vehículo automatizado, siempre que su función se utilice según los fines previstos (§1a.1). Así, por ejemplo, si el vehículo está diseñado para circular en un entorno determinado barrios urbanos o residenciales, no se puede emplear en modo automatizado en una vía rural, y como se verá, el vehículo advierte del uso inadecuado. Estas modificaciones legales fueron acompañadas de un Informe de la Comisión de ética sobre la conducción automatizada y conectada, nombrada por el Ministerio federal de transporte e infraestructura digital, de junio de 2017, que recoge hasta veinte principios o directrices que deben guiar la conducción automatizada.

50. La ley alemana adopta un sistema de autocertificación, y exige al fabricante que confirme que el vehículo automatizado (insisto, no completamente autónomo) cuenta con un equipamiento técnico que le permite, una vez activado, realizar una serie de funciones<sup>72</sup> (§1a.2): controlar la función de conducción del vehículo; cumplir con las normas de circulación; reconocer situaciones en que sea necesario el control manual por parte de un conductor; notificar al conductor (de forma visual, acústica, táctil u otras maneras), con suficiente antelación, que es necesario que el conductor asuma el control del vehículo, y finalmente, que puede indicar que hay un uso contrario a la descripción del sistema. Lo más destacable, a mi juicio, es que se incluye que el sistema puede ser anulado o desactivado por el conductor en todo momento. Esta exigencia parece impedir los vehículos automatizados de nivel 5.

51. El conductor es el que activa la función automatizada y utiliza esa función, aunque no controle directamente el vehículo (§ 1a.4)<sup>73</sup>. En el §1.b, establece que el conductor puede desviar la atención del tráfico y del vehículo cuando está en modo automatizado, pero debe estar receptivo para poder asumir el control del vehículo en todo momento; el conductor está obligado a asumir el control del vehículo inmediatamente, cuando el sistema automatizado le avisa, o cuando reconoce, por circunstancias obvias, que los requisitos de uso ya no existen. Será difícil no atender a la conducción y, a la vez, estar receptivo, y esa simultaneidad es una de las dificultades del nivel 3 de automatización. Las personas se distraen, dejan de prestar atención, sea por cansancio, aburrimiento, o exceso de confianza pero, en esta situación, es difícil que puedan reaccionar “inmediatamente” si algo falla. El tiempo de respuesta o reacción es clave para el buen funcionamiento del vehículo automatizado, y es uno de los retos de este nivel<sup>74</sup>. Por otra parte, esta exigencia de asunción “inmediata” del control puede ser contradictoria con la exigencia ética de que no cabe esperar que el conductor asuma el control “de forma abrupta”<sup>75</sup>.

52. La legislación alemana mantiene la responsabilidad objetiva para el propietario (o mejor, “guardián”) del vehículo y la responsabilidad por culpa del conductor humano (§ 7). La cuantía máxima cubierta

<sup>70</sup> *Straßenverkehrsgesetz*, de 5 de marzo de 2003 (BGBl. I S.310, 919), modificada por el art. 8 de la Ley de 17 de junio de 2017 (BGBl. I S. 2421).

<sup>71</sup> Cfr. PÜTZ et al, *op.cit.*, p. 549, nota 2.

<sup>72</sup> H.Y.LIM, *Autonomous Vehicles and the Law. Technology, Algorithms and Ethics*, Cheltenham-Northampton, Edward Elgar Publishing, 2019, p. 115, se pregunta qué consecuencias tendrá para el régimen de garantías o la responsabilidad por producto defectuoso el hecho de que el fabricante haya confirmado, mediante su declaración, que el vehículo puede cumplir con todas las normas de circulación. Acaso pueda ser un argumento que el perjudicado utilice en su favor.

<sup>73</sup> En sentido similar, California: el operador del vehículo autónomo es el que está sentado en la posición del conductor o, si no hay una persona en el asiento del conductor, la persona que hace que la tecnología autónoma se active. Vehicle Code § 3870 (a)(4).

<sup>74</sup> A.ERIKSSON/A.STANTON, “Takeover time in highly automated vehicles”, *Human Factors*, vol. 59, nº 4, 2017, pp. 689-705.

<sup>75</sup> Según el principio 17<sup>a</sup> de la Comisión de ética alemana, un vehículo altamente automatizado debe ser diseñado para evitar la necesidad de traspaso abrupto del control del vehículo.

por daños personales causados por un mismo accidente es de cinco millones de euros, pero si el daño ha sido causado por un vehículo automatizado, la cuantía asciende a diez millones de euros (§ 12.1). Si se trata de daños materiales, la cuantía máxima es de un millón de euros, para los automóviles convencionales, y de dos, para los automatizados (§12.2). Se han doblado los topes máximos de cuantía indemnizatoria.

**53.** Lo más interesante, a mi entender, es la previsión que contiene acerca de la protección de datos. La ley introduce la obligación de procesar y almacenar ciertos datos en el vehículo, a modo de “caja negra” de los aviones, lo que permitirá determinar la causa del accidente cuando se produzca, o se deba producir, un traspaso de control del vehículo entre el usuario y el sistema automatizado. El §63.a *Straßenverkehrsgesetz* dispone que los vehículos deben conservar los datos de tiempo y lugar, determinados por GPS, cuando se produzca un cambio en el control del vehículo, entre el conductor y el vehículo automatizado. El vehículo también debe almacenar esa información cuando el conductor sea advertido por el vehículo de que debe asumir el control, o cuando ocurra un fallo en el sistema. El propietario deberá suministrar los datos a terceros en el contexto de una reclamación de responsabilidad cuando el vehículo automatizado esté involucrado en el accidente<sup>76</sup>. Estos datos deberán ser eliminados una vez transcurridos seis meses, salvo que el vehículo haya estado involucrado en un accidente, en cuyo caso deberán ser conservados durante tres años.

## 2. Reino Unido: *Automated and Electric Vehicles Act*, de 19 de julio de 2018

**54.** El Reino Unido ha aprobado ya una regulación específica sobre los daños causados por vehículos automatizados, la *Automated and Electric Vehicles Act* de 19 de julio de 2018<sup>77</sup>. Esta normativa se ocupa de los accidentes causados por vehículos que “se conducen a sí mismos” (*self-driving*), lo que ocurre cuando esté “funcionando en un modo en que no está siendo controlado, ni necesita ser monitorizado, por una persona” (art. 8.1). Aunque no se diga expresamente, hace referencia a los vehículos de nivel 4 (cuando están circulando en modo autónomo) y de nivel 5 de automatización<sup>78</sup>. Impone una obligación de pagar los daños causados por el vehículo automatizado a la entidad aseguradora o, si el vehículo no está asegurado, al propietario del vehículo. La exigencia de tener un seguro obligatorio deriva de la *Road Traffic Act* de 15 de noviembre de 1988 (art. 143), y la *Automated and Electric Vehicles Act* permite extender los efectos del seguro obligatorio a los vehículos automatizados, de manera que la aseguradora responde del pago de una indemnización a cualquier víctima, incluso al usuario del vehículo que conduce de modo autónomo.

**55.** El *Centre for Connected and Autonomous Vehicles*, creado conjuntamente en 2015 por el Departamento de Transporte y el Departamento de Negocios, Energía y Estrategia de la Industria del Reino Unido formuló una consulta en 2016, *Pathway to Driverless Cars: proposals to support advanced driver assistance systems and automated vehicle technologies*,<sup>79</sup> con una serie de propuestas. Entre ellas, proponía extender el seguro obligatorio para cubrir a las víctimas de los accidentes, incluido el conductor, permitiendo reclamar una indemnización directamente a la entidad aseguradora, como en una colisión convencional con culpa del conductor. El 6 de enero de 2017 el Gobierno publicó los resultados de la consulta y confirmó su intención de adoptar esas reformas<sup>80</sup>.

<sup>76</sup> Además, estos datos pueden ser transmitidos a las autoridades responsables a requerimiento de éstas, a efectos de posibles sanciones de tráfico, según el §63.a (2), o a terceros, de forma anonimizada, para finalidades de investigación sobre accidentes, de conformidad con el §63.a (5).

<sup>77</sup> La fecha de entrada en vigor fue el 28 de septiembre de 2019.

<sup>78</sup> La ley obliga a la Secretaría de Estado a preparar una lista de los vehículos que estén diseñados o adaptados para la conducción autónoma, al menos en algunas circunstancias o situaciones (art. 1). Esta lista debe ser objeto de actualización.

<sup>79</sup> [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/536365/driverless-cars-proposals-for-adas-and\\_avts.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/536365/driverless-cars-proposals-for-adas-and_avts.pdf)

<sup>80</sup> [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/581577/pathway-to-driverless-cars-consultation-response.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/581577/pathway-to-driverless-cars-consultation-response.pdf)

**56.** La Ley distingue en función de si el vehículo está asegurado (art. 2.1) o no (2.2). En los casos en que el vehículo esté asegurado en el momento del accidente, y el accidente haya sido causado por un vehículo automatizado que circule en modo autónomo por una carretera u otro lugar público del Reino Unido, la aseguradora responde por el accidente tanto frente a la persona asegurada como frente a tercero. La persona asegurada, aclara el art. 8.2, es la usuaria del vehículo. En los casos en que el vehículo no esté asegurado, será responsable el propietario del vehículo.

**57.** El artículo 2.3 se ocupa de los daños incluidos y los excluidos. Los daños cubiertos son los daños personales (muerte y lesiones corporales) causados a la persona asegurada o a un tercero, y los daños materiales, pero quedan excluidos los daños al vehículo autónomo, a las mercancías transportadas, y los bienes que sean propiedad, o estén bajo custodia, de la persona asegurada, o de la persona a cargo del vehículo automatizado en el momento del accidente. Los daños excluidos de la cobertura del seguro irán a cargo del propietario. En todo caso, se fija una cuantía máxima por accidente para los daños a las cosas que sí estén incluidos, con remisión al límite de cobertura máxima del seguro obligatorio<sup>81</sup>.

**58.** El régimen de responsabilidad impuesto por esta ley no afecta a la responsabilidad de otras personas en el accidente (art. 2.7). De este modo, la responsabilidad de la aseguradora o del propietario es compatible con otros regímenes de responsabilidad, como puede ser el de productos defectuosos, exigible al fabricante del vehículo, en su caso. La víctima de un accidente de circulación podrá dirigirse contra la entidad aseguradora o contra el propietario del vehículo autónomo, o contra el fabricante del vehículo. Si se dirige únicamente contra la aseguradora o el propietario, éste podrá ejercitar una acción de repetición contra el fabricante, si el accidente ha sido ocasionado por la defectuosidad del vehículo autónomo.

**59.** La culpa de la víctima puede ser una causa de exoneración de responsabilidad, o de reducción si no es exclusiva (art. 3). Se contempla un supuesto de culpa exclusiva del usuario, cuando actúa negligentemente al permitir al vehículo empezar a circular de modo autónomo cuando no era adecuado hacerlo (art. 3.2). La redacción de este precepto genera una duda, que gira en torno al mantenimiento de la conducción en modo autónomo cuando ya no se dan las circunstancias para ello. Tan negligente es “empezar a circular” cuando no concurren las circunstancias adecuadas, como “continuar conduciendo” cuando las circunstancias cambian y no se desactiva el modo autónomo. Sin embargo, en el nivel 4, el vehículo ya es capaz de detectar por sí mismo que no se dan las circunstancias adecuadas, y si, tras advertir al usuario que debe asumir la conducción manual, éste no lo hace, el propio vehículo puede colocarse en una situación de riesgo mínimo riesgo (aparcando en el arcén, por ejemplo). El precepto exonera de responsabilidad al asegurador o al propietario por los daños sufridos por el usuario del vehículo, por su negligencia, pero seguirán siendo responsables por los daños causados a terceros; eso sí, una vez pagada la indemnización al tercero, el asegurador o propietario podrán dirigirse contra ese usuario cuya negligencia ha causado el accidente.

**60.** Resultan muy interesantes las previsiones de esta ley del Reino Unido en torno al *software* del vehículo que es, sin duda, el elemento esencial en los vehículos autónomos. El art. 4 permite las cláusulas de exclusión o limitación de cobertura cuando el accidente haya sido resultado directo de “a) alteraciones en el *software* hechas por la persona asegurada, o con su conocimiento, que están prohibidas por la póliza, o b) la falta de instalación de actualizaciones de *software* críticas para la seguridad que la persona asegurada sabe, o razonablemente debería saber, que resultan críticas para la seguridad.” El art. 4.6 aclara que las alteraciones se refieren al *software* del vehículo; las actualizaciones se consideran “críticas para la seguridad” cuando resulta inseguro utilizar un vehículo sin las actualizaciones instaladas. Estas son conductas que la aseguradora puede excluir de cobertura. Seguidamente distingue en función de quién sea la víctima. Si la víctima del accidente es el propio asegurado, no podrá exigir una indemnización a la entidad aseguradora (art. 4.1); si la víctima es un tercero, la aseguradora deberá abo-

<sup>81</sup> Fijada en 1.200.000 libras por el art. 145 (4)(b) *Road Traffic Act* de 1988.

nar la indemnización debida, y después podrá ejercitar la acción de repetición contra el asegurado (art. 4.4). Ahora bien, si el asegurado no es el tomador del seguro, el supuesto a) solo se aplica respecto a las alteraciones de *software* cuando la persona sabía, en el momento del accidente, que estaban prohibidas. Por tanto, parece que el asegurado, cuando no sea el tomador del seguro, deberá tener un conocimiento de la póliza del seguro para quedar excluido de la cobertura.

## V. Observaciones finales

**61.** Si la causa de los accidentes de tráfico se puede atribuir, en más del 90% de los casos, al error humano<sup>82</sup>, es razonable pensar que si minimizamos la intervención humana, reducimos la tasa de siniestralidad. La seguridad es, sin duda, uno de los objetivos de los vehículos automatizados. Sin embargo, esa seguridad en la circulación solo podrá lograrse cuando todos, o una parte sustancial de los vehículos sean autónomos, pero durante el período de coexistencia con vehículos convencionales, es posible que no haya un aumento en la seguridad, ya que la interacción entre ambos puede ser difícil. El Parlamento Europeo, en su Resolución de 13 de marzo de 2018 sobre una estrategia europea sobre los sistemas de transporte inteligentes cooperativos (2017/2067/INI), pide a la Comisión que reflexione acerca de la manera de abordar la coexistencia de vehículos cooperativos, conectados y automatizados con vehículos y conductores no conectados, habida cuenta de que la antigüedad del parque móvil y la proporción residual de personas no conectadas obligan a tener en cuenta el número considerable de vehículos que durante largo tiempo seguirán sin estar integrados en el sistema (apt. 14).

**62.** No corresponde a un trabajo jurídico hacer un pronóstico acerca del éxito de los vehículos autónomos, ni intentar señalar una fecha a partir de la cual la conducción autónoma estará plenamente implementada. Es indudable que, técnicamente, será posible la conducción completamente autónoma, pero no está claro cuándo se extenderá su uso, ni si sustituirá a la totalidad de los vehículos convencionales, lo que depende de varios factores que no tienen que ver con la tecnología, sino con otros motivos como el coste de los vehículos y la confianza de la sociedad<sup>83</sup>. En cualquier caso, no cabe esperar que, cuando se comercialicen los vehículos automatizados, sustituyan inmediatamente a los vehículos tradicionales. Se producirá una coexistencia entre vehículos conducidos por humanos y vehículos conducidos de forma autónoma; coexistencia que puede ser peligrosa, puesto que el objetivo de seguridad se logrará cuanto mayor sea el número de vehículos automatizados, conectados entre sí<sup>84</sup>.

**63.** Para ello puede ser necesario incentivar la adquisición de un vehículo automatizado<sup>85</sup>, a través de medidas como la reducción de la prima del seguro. La rebaja en el precio del seguro no ocurrirá

<sup>82</sup> Según el Informe de la Comisión, de 12 de diciembre de 2016, “Salvar vidas: impulsar la seguridad de los vehículos en la UE. Informe sobre el seguimiento y la evaluación de las funciones de seguridad avanzadas para vehículos, su rentabilidad y viabilidad con vistas a la revisión de los reglamentos sobre seguridad general de los vehículos y sobre la protección de los peatones y otros usuarios vulnerables de la vía pública” (COM (2016) 0787 final), “los expertos afirman que alrededor del 95 % de los accidentes de tráfico implican algún grado de error humano, mientras que se calcula que el 75 % se deben únicamente a errores humanos. Entre las principales causas de accidente relacionadas con el factor humano los estudios señalan el exceso de velocidad, la distracción y la conducción bajo los efectos del alcohol como algunas de las más importantes”.

En la Resolución del Parlamento Europeo, de 14 de noviembre de 2017, sobre “Salvar vidas: impulsar la seguridad de los vehículos en la UE” (2017/2085(INI)) se destaca que “aproximadamente el 92 % de todos los accidentes se deben a errores humanos o a la interacción entre errores humanos y vehículos o infraestructuras”.

<sup>83</sup> Sobre este tema, véase J. WEBB/K. WILSON/T. KULARATNE, “Will people accept shared autonomous electric vehicles? A survey before and after receipt of the costs and benefits”, *Economic Analysis and Policy*, nº 61, 2019, pp. 118–135, y C. GKARTONIKASA/K. GKRTIZA, “What have we learned? A review of stated preference and choice studies on autonomous vehicles”, *Transportation Research, Part C* vol. 98, 2019, pp. 323–337.

<sup>84</sup> Se estima que durante el período de coexistencia la conducción puede ser más insegura que ahora. Cfr. R. DE BRUIN, “Autonomous Intelligent Cars on the European Intersection of Liability and Privacy: Regulatory Challenges and the Road Ahead”, *European Journal of Risk Regulation*, vol. 7, nº 3, 2016, pp. 485–501, en p. 495.

<sup>85</sup> Abordan esta cuestión D.A. CRANE/K.D. LOGUE/B.C. PILZ, “A Survey of Legal Issues Arising from the Deployment of Autonomous and Connected Vehicles”, *Michigan Telecommunications and Technology Law Review*, vol. 23, nº 2, 2017, pp. 191–320, en pp. 317–318.

hasta que las compañías de seguro constaten las ventajas de estos vehículos, a efectos de reducción de siniestralidad. Esta puede ser una buena noticia para los futuros propietarios que adquieran un vehículo autónomo, pero no tanto para las entidades de seguros<sup>86</sup>. Si la previsión de seguridad se cumple, podríamos encontrarnos en la situación contraria, en la que la conducción autónoma sea tan segura que las entidades aseguradoras no quieran asegurar a los conductores humanos, y que las primas de seguro sean más elevadas para los vehículos convencionales<sup>87</sup>.

**64.** La Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho Civil sobre robótica destacaba que el sector del automóvil es el que precisa más urgentemente de normas adecuadas. Y de entre todas las que se pueden revisar, creo que las que regulan los accidentes de circulación deben abordarse antes que otras. La modificación del régimen de responsabilidad por producto defectuoso exige intervención de la Unión europea, salvo algunas cuestiones, como hemos visto, entre las que se incluye la eliminación de la excepción de riesgos de desarrollo para el productor de vehículos automatizados. Las normas sobre accidentes de tráfico se ajustan adecuadamente al supuesto de hecho y son atractivas para la víctima, ya que una reclamación tiene menos costes de transacción para el perjudicado, si la comparamos con una de productos defectuosos, de mayor complejidad y coste. Una vez superados los obstáculos de aplicación de las normas de tráfico, por la ausencia de conductor humano, y centrada la responsabilidad en el propietario, la responsabilidad es objetiva, el defecto no será considerado fuerza mayor, y los trámites de la reclamación son conocidos y sencillos. Lo único que hace falta es incluir la categoría de daños materiales. Resulta aconsejable, eso sí, especificar las consecuencias de la alteración del *software* o la falta de instalación de actualizaciones de seguridad, que puede ser una causa de exoneración de responsabilidad, o acaso puede constituir una cláusula de exclusión de cobertura, cuando la víctima es el propio asegurado, como establecen ahora las normas del Reino Unido. Y es acertado introducir referencias a la “caja negra” del vehículo, que facilita la obtención de prueba de la relación causal, teniendo en cuenta la protección de datos, como hace la ley alemana.

---

<sup>86</sup> Según una noticia aparecida en La Vanguardia, “el sector asegurador puede convertirse en el gran perdedor de la llegada del coche autónomo, según los datos de *BBVA Research*, que estima que puede perder hasta un tercio de sus primas en Europa en el 2025, unos 35.000 millones de euros, por la reducción del número de accidentes y por la decisión que han anunciado ya algunos grandes fabricantes de autoasegurar sus vehículos”. La Vanguardia, 2 de septiembre de 2019.

<sup>87</sup> La obligatoriedad de conducir con sistemas autónomos sería éticamente cuestionable, si conlleva la sumisión a imperativos tecnológicos, advierte la Comisión de ética alemana (principio 6<sup>a</sup>).