



universidad
de león



**FACULTAD DE DERECHO
UNIVERSIDAD DE LEÓN
CURSO 2022/2023**

**VEHÍCULOS AUTÓNOMOS E INTELIGENCIA
ARTIFICIAL: RESPONSABILIDAD CIVIL Y
PRODUCTOS DEFECTUOSOS**

**AUTONOMOUS VEHICLES AND ARTIFICIAL
INTELLIGENCE: LIABILITY AND DEFECTIVE
PRODUCTS**

**MÁSTER EN DERECHO DE LA
CIBERSEGURIDAD Y ENTORNO DIGITAL**

AUTOR: D. ROBERTO COMBARROS MERINO

TUTORA: PROFA. DRA. DÑA. HELENA DÍEZ GARCÍA

ÍNDICE

ABREVIATURAS	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	3
OBJETO DEL TRABAJO	4
METODOLOGÍA.....	5
I. INTRODUCCIÓN	8
1. Aspectos técnicos de la conducción autónoma	10
2. Autonomía relativa.....	11
II. ROBÓTICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	17
1. La inteligencia artificial débil y fuerte: Turing y Moravec.....	19
2. Consideraciones éticas sobre el uso de la inteligencia artificial en los vehículos autónomos	21
III. VEHÍCULOS DE CONDUCCIÓN AUTÓNOMA Y RESPONSABILIDAD CIVIL: LA RESOLUCIÓN SOBRE DERECHO CIVIL Y ROBÓTICA DEL PARLAMENTO EUROPEO DE 16 DE FEBRERO DE 2017.....	24
1. El problema del establecimiento de una personalidad jurídica en los robots inteligentes	29
2. La imputación de la responsabilidad civil en los vehículos autónomos	32
IV. LA RESPONSABILIDAD CIVIL POR DAÑOS CAUSADOS POR VEHÍCULOS AUTÓNOMOS EN EL MARCO DE LA REVISIÓN DEL ACERVO DE LA UE	39
1. Propuesta de Directiva sobre responsabilidad civil por daños causados por productos defectuosos	41
2. Propuesta de Directiva relativa a la adaptación de las normas de responsabilidad civil extracontractual a la inteligencia artificial.....	46
V. EL RÉGIMEN DE SEGUROS EN LOS VEHÍCULOS AUTÓNOMOS	48
1. Inconvenientes observados en el sistema de aseguramiento no-fault.....	50
2. Aplicación del sistema no-fault en el ordenamiento jurídico español	52
CONCLUSIONES.....	53
BIBLIOGRAFÍA.....	59
PÁGINAS WEB CONSULTADAS	62

ABREVIATURAS

AVCS: Advance Vehicle Control System / Sistema Avanzado de Control del Vehículo

CC: Código Civil

CP: Código Penal

DGT: Dirección General de Tráfico

IA: Inteligencia Artificial

ITS: Intelligent Transport System / Sistema de Transporte Inteligente

LCS: Ley de Contrato de Seguro

LIDAR: Light Detection and Ranging / Detección y Medición por Luz

LRCSVM: Ley sobre Responsabilidad Civil y Seguro en la Circulación de Vehículos a Motor.

PDCA: Plan, Do, Check, Act

PHVA: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar

RADAR: Radio Detection and Ranging / Detección y Medición por Radio

RAE: Real Academia Española

RDL: Real Decreto Legislativo

SAE: Society of Automotive Engineers / Sociedad de Ingenieros de Automoción

SAP: Sentencia de Audiencia Provincial

TRLGDCU: Texto Refundido de la Ley General para la Defensa de Consumidores y Usuarios.

RESUMEN

Los avances técnicos dentro del ámbito de la robótica y de la inteligencia artificial han permitido que en la última década hayan aparecido los primeros vehículos autónomos de uso civil capaces de introducirse en el tráfico, ya sea con la asistencia parcial de la figura del conductor o sin asistencia alguna. Esto ha abierto una serie de dilemas jurídicos y éticos, sobre todo a la hora de imputar responsabilidad civil en caso de accidentes por los daños que puedan sufrir los pasajeros del vehículo o terceras personas causados por el mal funcionamiento del sistema de conducción autónoma, así como situaciones de colisiones inevitables por circunstancias concretas e imprevisibles. Esta nueva situación presenta interrogantes tanto a la hora de determinar al responsable como en otros aspectos relativos a la responsabilidad del fabricante dentro de la normativa de productos defectuosos.

Palabras clave

Robótica, inteligencia artificial, vehículos autónomos, responsabilidad civil, productos defectuosos.

ABSTRACT

Technical advances in the field of robotics and artificial intelligence have enabled the first autonomous vehicles for civilian use to appear in the last decade, capable of driving in traffic, either with partial or no driver assistance. This has opened up a number of legal and ethical dilemmas, especially when it comes to the issue of civil liability in case of accidents for damages suffered by passengers or third parties caused by the malfunctioning of the autonomous driving system, as well as situations of unavoidable collisions due to specific and unforeseeable circumstances. This new situation raises questions both in terms of determining who is liable and in other aspects of the manufacturer's liability under product liability law.

Keywords

Robotics, artificial intelligence, autonomous vehicles, liability, manufacturer's liability.

OBJETO DEL TRABAJO

El fin del presente trabajo es analizar, desde el punto de vista del Derecho Civil español, los aspectos más importantes relativos al desarrollo de la tecnología de conducción autónoma relacionándola con otras tecnologías como la inteligencia artificial y la robótica.

Para llevar a cabo este cometido, será necesario investigar y estudiar, a su vez, las siguientes cuestiones:

- El origen de esta tecnología y la forma en la que se ha adaptado a la legislación española en relación con la circulación de vehículos a motor tradicionales.
- Explicación comprensible sin entrar en demasiados detalles técnicos sobre cómo funciona exactamente un vehículo autónomo y los distintos tipos de vehículos autónomos que existen hoy día, divididos en niveles según el grado de participación requerida en la conducción por parte del pasajero. Del mismo modo se analizarán cuestiones sobre inteligencia artificial, concretamente en términos del actual desarrollo de esta a efectos de ofrecer una explicación de la importancia de la aplicación de la IA dentro del ámbito de la conducción autónoma.
- Problemas éticos observados en relación con los vehículos autónomos. En especial, la toma de decisiones del software al verse involucrado en situaciones en las cuales tenga que decidir si darle prioridad a la seguridad del pasajero o a terceras personas. Considerar si es exigible por parte del dueño del vehículo que este prime su integridad física aun a costa de un hipotético “sacrificio” de vidas ajenas al tráfico.
- Análisis de la incidencia de esta tecnología dentro del ámbito principalmente de la responsabilidad civil y del derecho de daños, y la relación que puede tener con la legislación en materia de defensa de consumidores y usuarios cuando el pasajero del vehículo sufra algún percance por causas imputables a mal funcionamiento del vehículo.
- Incidencia de estos vehículos dentro del campo de la legislación de seguros. Determinar si por parte del asegurador puede existir una exención de su obligación cuando el vehículo falla por culpa de un error en la programación

por parte del fabricante, y la posibilidad de asunción de este de la obligación de indemnizar tanto al pasajero si sufre daños como a terceros.

METODOLOGÍA

Se ha elegido este tema concreto siguiendo las sugerencias de mi tutora, la Doctora Helena García Díez, profesora del Área de Derecho Civil de la Universidad de León. Tras sopesar diversas opciones, finalmente se ha elegido este después de llegar a la conclusión de que se trata de un tema con elementos interesantes sobre inteligencia artificial, un tema sobre el que he desarrollado cierto interés a lo largo de mis estudios en el Máster de Ciberseguridad y Entorno Digital. De otra parte, tras evaluar las opciones sobre la elección del tema, observamos que existe un cierto número de trabajos elaborados que permiten elaborar una monografía con suficientes referencias bibliográficas, a diferencia de lo que ocurría con las otras opciones. Además, se trata de un tema relativamente novedoso sobre el cual recientemente se han producido propuestas legislativas en el marco de la Unión Europea.

Considero que este tema resultará muy relevante para la sociedad en un futuro no muy lejano. Actualmente la inteligencia artificial y la robótica se encuentran en pleno desarrollo. Las aplicaciones potenciales de estas tecnologías en el ámbito de la conducción autónoma son muy prometedoras y la unión de ambas dará sin duda como resultado un salto tecnológico que nos permitirá por fin contar con un medio de transporte autónomo que elimine la posibilidad de que se produzcan accidentes debido a errores humanos.

La investigación inicial del tema ya estaba parcialmente realizada, puesto que, en los últimos meses, durante el proceso de elección de tutor para realizar el trabajo ya tenía el convencimiento de que quería escribir sobre todo lo que había ido aprendiendo respecto de la inteligencia artificial. Lo único que faltaba era concretar un ámbito específico de aplicación de la IA, el cual, como se ha señalado, se encontró por sugerencia de mi tutora, que amablemente se ofreció para supervisar mi trabajo.

La búsqueda de fuentes bibliográficas se divide en dos partes. La parte de documentación e investigación respecto de la inteligencia artificial estaba parcialmente realizada como ya he mencionado. En gran medida debido a la curiosidad, durante estos

meses he visto documentales y charlas en internet de todo tipo en las que hablaban no solo de la inteligencia artificial, también de las personas que desde sus inicios la denominaron como tal. Así llegué a interesarme por los trabajos de autores como John McCarthy, Alan Turing, Hans Moravec o Marvin Minsky, quienes pueden ser considerados como los padres de la inteligencia artificial. Todo este conocimiento adquirido ha quedado reflejado en cierta medida en el trabajo. Además de esto, mi fascinación por la obra de Asimov me ha llevado a nombrar a este autor para hablar de los aspectos éticos de la inteligencia artificial y la robótica. Las fuentes bibliográficas ajenas al ámbito de la IA utilizadas para la elaboración del trabajo se han obtenido recurriendo principalmente al catálogo de la biblioteca de la Facultad de Derecho de la Universidad de León, de donde se ha obtenido bibliografía en formato físico, así como sugerencias de bibliografía accesible en línea, ya sea desde la propia plataforma de la biblioteca universitaria o a través de la base de datos de Dialnet y Vlex. Desde aquí debo mostrar mi agradecimiento al personal de la biblioteca por su disposición a ayudar en todo lo que ha resultado posible y necesario.

Además, desde el Área de Derecho Civil mi tutora ha podido proporcionarme bibliografía que ha resultado crucial para el correcto desarrollo del trabajo. Merece especial mención una de las obras proporcionadas, *Vehículos Autónomos. Responsabilidad y Seguro*, por Elizalde Salazar. Esta obra ha marcado enormemente la diferencia a la hora de encontrar un punto de partida desde el cual empezar a investigar un tema sobre el cual en principio tenía nulos conocimientos. Me he encontrado en la tesitura de utilizar constantemente esta obra como referencia, lo que sin lugar a duda ha dado forma al trabajo en gran medida. Dado que fue mi tutora quien me proporcionó esta obra, no puedo perder la oportunidad de agradecerle desde aquí toda la ayuda y paciencia que me ha brindado durante el transcurso del trabajo.

La estructura del trabajo puede dividirse en dos partes. Por un lado, realizo una consideración general del estado de la técnica en lo relativo a la tecnología de conducción autónoma, poniendo de relieve los desafíos técnicos que supone crear un vehículo con estas características para luego someterlo a situaciones reales a modo de prueba. También desarrollo la importancia que, según considero, va a cobrar la inteligencia artificial en este ámbito, puesto que me resulta inconcebible pensar en un vehículo totalmente automatizado que circule con normalidad prescindiendo de la aplicación de la inteligencia artificial para su funcionamiento. La segunda parte del trabajo se centra más en cuestiones

de derecho y legislativas, especialmente en el marco de la Unión Europea, analizando Resoluciones y Propuestas de Directiva Europeas. En este punto también desarrollo el problema de los productos defectuosos cuando estos cuentan con sistemas de inteligencia artificial. Por último, trato una modalidad especial de seguro, conocida como no-fault, que me ha resultado de especial interés por su posible aplicación en la conducción autónoma.

Se ha omitido deliberadamente hacer un desarrollo sobre cuestiones relativas a la protección de datos personales dentro del ámbito de los vehículos autónomos, puesto que tanto mi tutora como yo hemos considerado que excedía en cierto modo el objetivo principal del trabajo, que era esencialmente el de desarrollar un escrito sobre la determinación de la responsabilidad civil y los productos defectuosos dentro del marco de la conducción autónoma.

El proceso de elaboración del trabajo ha ido intercalando la lectura e investigación de las fuentes bibliográficas con la redacción de los distintos apartados. Periódicamente, aproximadamente cada 5 o 10 páginas, se ha enviado el progreso del trabajo a la tutora para realizar las correcciones que resultaran oportunas. A razón de estas propuestas de corrección se ha ido modificando tanto el índice del trabajo como el cuerpo de este, hasta prácticamente alcanzar la extensión máxima permitida por el Reglamento de TFM.

I. INTRODUCCIÓN

Los vehículos autónomos, también conocidos como vehículos sin conductor o autoguiados, son una novedosa tecnología que ha supuesto una revolución en el ámbito de la movilidad. Desde sus inicios, esta tecnología ha ido transformando la forma en la que nos desplazamos y resulta previsible que en el futuro tenga un gran impacto dentro de nuestra sociedad¹.

Tomando como referencia en primer lugar la Instrucción 15/V-113 emitida por la DGT², ya tenemos una aproximación del concepto de este tipo peculiar de automóviles. En esta, se define al vehículo autónomo como *todo aquel 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*.

El interés que suscita esta tecnología es transversal. Su desarrollo ha sido esencialmente paralelo al de los vehículos eléctricos, en un esfuerzo por encontrar un modo de desplazamiento más ecológico que los tradicionales vehículos movidos por combustibles fósiles. Además, especialmente en España, la sociedad en general ha venido adquiriendo cierta conciencia sobre la seguridad vial teniendo en cuenta los altos índices de mortalidad en las carreteras españolas en la década de los años 90 y su reducción periódica a partir del año 2000³.

Así pues, procede realizar un breve recorrido histórico de esta tecnología para comprender el gran esfuerzo técnico que ha supuesto para su puesta en funcionamiento. La automoción en general no tuvo una gran incidencia hasta poco después de terminar la Primera Guerra Mundial. La aparición del Ford T, que democratizó en gran medida el acceso a los automóviles, gracias en parte a que vino acompañado de una revolución de

¹ SIMONI, Michele y KOCKELMAN, Kara. *Vehicles that drive themselves: What to expect with autonomous vehicles*. Encyclopedia of Transportation, 2021. https://www.researchgate.net/publication/351687231_Vehicles_That_Drive_Themselves_What_to_Expect_With_Autonomous_Vehicles [Consultado el 22/05/23].

² Dirección general de tráfico, *Instrucción 15/V-113. Autorización de pruebas o ensayos de investigación realizados con vehículos de conducción automatizada en vías abiertas al tráfico en general*, 1-49, 2014.

³ Anuario estadístico de accidentes elaborado por la DGT con cifras del año 2000: <https://www.dgt.es/menusecundario/dgt-en-cifras/dgt-en-cifras-resultados/dgt-en-cifras-detalle/?id=00028> [Consultado el 17/05/23].

la industria como es la cadena de producción, permitió crear vehículos baratos y accesibles en poco tiempo.

En 1925, no obstante, se consiguió por primera vez crear un vehículo capaz de moverse sin conductor por medio de un ingenioso sistema de radiocontrol controlado desde otro vehículo⁴.

El desarrollo de este tipo de tecnología prosiguió sin demasiado éxito hasta que John McCarthy elaboró en 1969 un ensayo⁵ en el que hablaba sobre los vehículos controlados por ordenador. La idea de McCarthy era esencialmente que el pasajero introducía el destino al que quería llegar para que el vehículo lo llevara y este lo hacía de forma automática. Este método requería algún elemento más, puesto que resultaba necesario poder alterar la ruta sobre la marcha o detener el vehículo antes de llegar al destino. Aunque se quedó como una teoría, es esta obra lo que ha inspirado a aquellos que hoy día trabajan en hacer que los vehículos autónomos sean una realidad.

Como ya he mencionado anteriormente, las décadas de los 80 y 90 fueron particularmente duras en términos de siniestralidad vial. Esto propició el desarrollo de nuevos métodos para hacer que los vehículos fueran más seguros⁶. A ello se suma el aumento de la conciencia ecológica en atención al acuciante problema que ya empezaba a suponer el cambio climático, lo que hacía necesario desarrollar vehículos más seguros y eficientes energéticamente. Se desarrollaron los primeros ITS⁷ (Sistemas Inteligentes de Transporte) tomando el trabajo ya existente desde los años 60 para implementar sistemas de control de los vehículos propiciando el nacimiento de los sistemas avanzados de control de vehículos (AVCS). Estos AVCS se han convertido desde entonces en la piedra angular sobre la que se ha construido la disciplina de los vehículos autónomos, puesto que actualmente son capaces de tomar el control parcial de un vehículo.

⁴ Pasado, presente y futuro de la conducción autónoma.

https://historia.nationalgeographic.com.es/promociones/pasado-presente-futuro-conduccion-autonoma_12014 [Consultado el 17/05/23].

⁵ MCCARTHY, John y HAYES, Patrick. *Some philosophical problems from the standpoint of artificial intelligence*. Stanford, California: Computer Science Department of Stanford University, 1969.

<http://jmc.stanford.edu/articles/mcchay69.html> [Consultado el 17/05/23].

⁶ Anuario estadístico de accidentes elaborado por la DGT con datos del año 2021:

<https://www.dgt.es/menusecundario/dgt-en-cifras/dgt-en-cifras-resultados/dgt-en-cifras-detalle/?id=00834> [Consultado el 17/05/23].

⁷ RUMAR, Kåre. *Transport safety visions, targets and strategies: Beyond 2000*. Bruselas: Instituto de investigación de carreteras y transporte, 1999.

Los objetivos iniciales de estos instrumentos eran variados, pero el punto común sin duda era incrementar la seguridad en el tráfico por carretera especialmente, aunque los ITS son aplicables también al transporte marítimo o al ferrocarril, por ejemplo. Por lo tanto, se pretendía reducir drásticamente el número de accidentes en carretera, así como dotar de una mayor fluidez al tráfico de las grandes ciudades gracias a la implementación de mecanismos capaces de gestionar el tráfico. Esto afectaría indirectamente a la eficiencia del transporte público mejorando su puntualidad.

1. Aspectos técnicos de la conducción autónoma

En este apartado trataré de explicar cómo funciona en realidad un vehículo sin conductor haciendo referencia esencialmente a la tecnología empleada. Debemos tener en cuenta que un vehículo autónomo está altamente robotizado. Como tal, funciona a través de un lenguaje-máquina. En esencia, no deja de ser un ordenador, programado mediante líneas de código para cumplir un cometido específico, que es circular desde el punto A al punto B sin chocar con ningún obstáculo. Aquí encontramos el primer desafío técnico. Los seres humanos disponemos de cinco sentidos que nos sirven para interpretar el mundo que nos rodea.

Para que un vehículo autónomo cumpla su función debemos garantizar que sea capaz de interpretar el entorno del mismo modo que lo haría un ser humano, y esto se ha conseguido dotando al vehículo de cámaras y sensores de todo tipo. La información visual que proporcionan las cámaras instaladas en el vehículo, sin embargo, debe ser procesada para que sea capaz de identificar objetos del entorno.

Los instrumentos más utilizados para esta tarea son el de detección y medición de distancias (RADAR) y el uso de sistemas de medición y detección de objetos mediante pulsos similares a los de un sónar marítimo (LIDAR) permitiendo al vehículo mapear el entorno e identificar objetos en movimiento, controlar que se mantenga dentro del carril de circulación, valorar el espacio de maniobra en función de la congestión del tráfico e incluso identificar las señales de tráfico. Aparte de estas herramientas, también encontramos otras más comunes a los vehículos modernos tripulados, como pueden ser sistemas de aviso de colisión frontal, asistentes de aparcamiento o sistemas de frenado de

emergencia, controladores de ángulo muerto, detectores de fatiga del conductor o sistemas de medición de la distancia de seguridad⁸.

Todas estas cámaras y sensores que se incorporan a los vehículos inevitablemente acabarán captando imágenes de personas ajenas a la conducción. Desde el Parlamento Europeo se ha considerado que estos sistemas deben respetar la normativa de protección de datos con la minimización de los datos y la limitación de la finalidad del tratamiento establecidos en el Reglamento General de Protección de datos (Reglamento 2016/679).

2. Autonomía relativa

A simple vista, podríamos considerar que todos los vehículos autónomos presentan las mismas capacidades. En realidad, no es así, ya que existe una clasificación por niveles según el grado de autonomía del vehículo, o, dicho de otro modo, dependiendo del grado de supervisión requerido por el conductor. Se han establecido seis niveles⁹ de autonomía, y desde la DGT¹⁰, en España y la SAE¹¹ (Sociedad de Ingenieros de Automoción), se ha adoptado la siguiente clasificación:

Si incluimos el nivel 0, en el cual no existe ningún tipo de automatización del vehículo, la clasificación llega hasta el nivel 5, el más sofisticado.

El nivel 0 hace referencia a los vehículos en los cuales no hay automatización. El conductor depende de sí mismo para manejar el coche, sin ningún tipo de ayuda electrónica. Los vehículos de la década de los años 90 eran mayoritariamente de este tipo, ya que la electromecánica aún no estaba demasiado desarrollada.

El nivel 1 ofrece cierta asistencia al conductor para que este no tenga que estar realizando varias tareas a la vez. Dentro de este nivel tenemos los sistemas de control de velocidad y los asistentes de mantenimiento de carril. También se realiza un control automático del movimiento lateral o longitudinal del vehículo. Y además en este nivel podemos encontrar los sistemas de asistencia para el aparcamiento, que requiere del

⁸ ANDERSON, James M., KALRA, Nidhi, STANLEY, Karlyn D., SORENSON, Paul, SAMARAS, Constantine. OLUWATOLA, Oluwatobi A. *Autonomous vehicle technology: A guide for policy makers*. Santa Mónica, California: RAND Corporation, 2016. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR443-2.html [Consultado el 22/05/23].

⁹ ISO 26262-1:2018 Road vehicles — Functional safety.

¹⁰ Dirección general de tráfico, *Instrucción 15/V-113. Autorización de pruebas o ensayos de investigación realizados con vehículos de conducción automatizada en vías abiertas al tráfico en general*, 1-49, 2014.

¹¹ SAE Levels of Driving Automation Refined for Clarity and International Audience. <https://www.sae.org/blog/sae-j3016-update> [Consultado el 22/05/23].

conductor controlar los pedales mientras que el vehículo maniobra el volante por sí solo. Como vemos, son pequeñas asistencias para el conductor, pues este sigue teniendo la necesidad de participar activamente en la conducción.

El nivel 2 es un poco más complejo, puesto que aquí el vehículo ya va a controlar tanto los movimientos laterales como los longitudinales. La diferencia entre este nivel y el anterior es que aquí el vehículo ya puede tomar el control de los pedales de acelerador y freno al usar la asistencia de aparcamiento de tal manera que el conductor no tiene que tocar ni el volante ni los pedales, puesto que el vehículo se encarga de todo. Como el vehículo es capaz de controlar los pedales, este nivel también permite el uso de asistentes para reducir la fatiga y el estrés en caso de atasco, ya que el vehículo puede ir acelerando y frenando mientras controla la distancia de seguridad. No obstante, siguen siendo funciones auxiliares y el conductor sigue teniendo un papel fundamental en la conducción.

El nivel 3 ya entra en un mayor grado de sofisticación, porque el vehículo empieza a ser capaz de encargarse de todo el proceso de conducción. En este nivel, el coche ya es capaz hasta cierto punto de procesar el entorno que le rodea y actuar en consecuencia. Es en este punto en el cual el conductor empieza a ser el pasajero, puesto que puede soltar las manos del volante y quitar los pies de los pedales para dejar que el vehículo lo haga todo. Sin embargo, se sigue necesitando por parte del conductor de cierto grado de atención porque los vehículos de este nivel no son capaces de reaccionar bien ante imprevistos. Imaginemos aquí zonas urbanas mal señalizadas o zonas de la calzada en obras: el vehículo no sería capaz de reaccionar adecuadamente y es donde el conductor debe estar atento al tráfico para no sufrir un percance.

El nivel 4 ya prescinde de la figura del conductor de manera completa. Aquí el vehículo es perfectamente capaz de circular por sí mismo sin intervención humana. Esto es así gracias a la programación interna de protocolos de seguridad que permiten al vehículo gestionar circunstancias imprevistas. De esta manera, el coche tiene programadas soluciones de todo tipo, lo cual impide que el sistema se bloquee al no saber cómo actuar en una situación concreta. En este nivel el conductor-pasajero podría conducir si quisiera, y es el vehículo el que le pasa el control de forma inmediata o en el momento en el que resulta idóneo por motivos de seguridad.

El nivel 5 supone una automatización completa. Teóricamente, aquí los vehículos podrían prescindir perfectamente de la existencia del volante y los pedales, porque no

serían necesarios. En la actualidad solo existen prototipos de vehículos autónomos de nivel 5, es decir, no están disponibles para su uso generalizado.

Vista esta clasificación, es interesante saber hasta qué nivel se permite legal y reglamentariamente en España circular con un vehículo de estas características. El texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial en el art. 11 bis establece la obligación del titular del vehículo autónomo de comunicar al Registro de Vehículos las capacidades y funcionalidades del vehículo; es decir, tiene que informar del nivel de automatización.

Además, el art. 13.1 de esta misma ley señala que *el conductor debe estar en todo momento en condiciones de controlar su vehículo*. Por otro lado, en el art. 18.1 del Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial se establece que *el conductor de un vehículo está obligado a mantener su propia libertad de movimientos, el campo necesario de visión y la atención permanente a la conducción, que garanticen su propia seguridad, [...], deberá cuidar especialmente de mantener la posición adecuada y que la mantengan el resto de los pasajeros, y la adecuada colocación de los objetos o animales transportados para que no haya interferencia entre el conductor y cualquiera de ellos*.

De estas disposiciones se deduce que, a pesar de que sea el vehículo el que realiza la conducción, esto no permite que el conductor separe las manos del volante y deje de prestar atención a la carretera. Es decir, en España circular con las manos fuera del volante o incluso en una posición incorrecta da lugar a una sanción, sin importar el nivel de automatización del vehículo. Estrictamente hablando, habría que hacer una distinción terminológica, ya que los vehículos del nivel 1 al 4 se consideran automatizados, siendo solo el nivel 5 el que corresponde a vehículos autónomos de verdad.

De lo dispuesto en la Instrucción 15/V-113 de 15 de noviembre de 2015 se puede determinar que, para la DGT, son autónomos aquellos vehículos comprendidos del 3 al 5, puesto que tanto el nivel 3 como el 4 permiten desactivar el sistema a voluntad del conductor. Por otro lado, en la Instrucción se establece que el conductor debe estar identificado y autorizado. Se deduce que es el conductor de seguridad, quien tendrá que recibir cierta formación sobre el uso del vehículo para que esté preparado para tomar el control de este en caso de que surja un imprevisto. Y, además, se requiere que tenga un

permiso de conducir con una vigencia de al menos dos años. Hay que destacar que los vehículos autónomos hasta el nivel 4 seguirían estando sujetos con la legislación vigente a las normas del art.1 de la Ley de responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos a motor en tanto que se establece una responsabilidad objetiva (sin culpa) en relación con los daños personales. El conductor será el sujeto responsable de los daños personales originados por el hecho de la conducción, exceptuando dicha responsabilidad en los supuestos de fuerza mayor extraña a la conducción o al funcionamiento del vehículo. Bajo la premisa de fuerza mayor extraña a la conducción, no se puede considerar según este precepto como tal un defecto en el vehículo ni la rotura o fallo de alguna de sus piezas o mecanismos. Por lo tanto, aquí no habría lugar a la exoneración del conductor de seguridad frente a terceros si el vehículo ocasiona algún daño personal. De otra parte, sí que resultaría exigible la responsabilidad frente al fabricante en tanto que el producto haya resultado ser defectuoso según lo dispuesto en el libro tercero del Texto Refundido de la Ley General para la Defensa de Consumidores y Usuarios (RDL 1/2007 de 16 de noviembre).

Ejemplo de esta situación es la sentencia de la sección segunda de la Audiencia Provincial de Girona de 26 de noviembre de 2010¹² en la cual, la parte demandante reclama contra el fabricante del vehículo, en este caso Renault, por un defecto de fabricación que provocó que el airbag y los pretensores del cinturón de seguridad no se activasen debidamente al sufrir una colisión. Circunstancia que agravó las secuelas físicas para la conductora del vehículo. El fabricante niega que las circunstancias de la colisión fueran las propicias para la activación del airbag, por lo que consideran que no se trató de un defecto de fabricación. En este caso la sentencia es parcialmente estimatoria respecto de la reclamación de daños y perjuicios ejercitada por la parte demandante.

Otro ejemplo es el observado en la sentencia de la sección 12^a de la Audiencia Provincial de Madrid de 22 de abril de 2009¹³. En esta ocasión se trata de una sentencia en respuesta al recurso interpuesto por el fabricante, Citroën. Los hechos del caso narran una colisión en la cual el sistema del airbag del vehículo no se llega a activar y por parte del fabricante se argumenta que la no activación del airbag no constituye un defecto de fabricación, sino que este tipo de sistema de seguridad es dependiente de las circunstancias en las cuales se produzca el accidente, es decir, de la intensidad y ángulo

¹² SAP 400/2010. ECLI:ES:APGI:2010:1536.

¹³ SAP M 281/2009. ECLI: ES:APM:2009:7069.

de incidencia del choque, estando prevista la entrada en funcionamiento de los mismos en caso de que se produzca un fuerte golpe en las zonas de impacto programadas. Del informe pericial de este caso se deduce que el sistema de airbag debió activarse. Además, el tribunal considera que el propietario del vehículo que sufrió el accidente solo tiene que acreditar el mal funcionamiento del sistema de seguridad, no probar la causa concreta de su mal funcionamiento. En el fallo se confirma la condena al fabricante siguiendo la normativa de productos defectuosos.

Es necesario destacar que en España la circulación de vehículos completamente automatizados, de nivel 5, está prohibida excepto en aquellos casos en los que sean vehículos en fase de pruebas. Los requisitos para la realización de estas pruebas o ensayos también aparecen en la Instrucción. Es el propio fabricante quien tiene que solicitar autorización para realizar las pruebas y dicha autorización se realiza en tres fases: documentación, inspección y comprobación dinámica. Estas fases sirven para comprobar las capacidades técnicas de los vehículos, así como riesgos y fallos que puedan ocurrir durante el transcurso de las pruebas. Se deben valorar estos riesgos para determinar si son aceptables o no. Además, se trata de garantizar la seguridad durante el transcurso del período que dure la prueba, que normalmente es de dos años, aunque son prorrogables. La comprobación dinámica, por último, consiste en comprobar que el paso de conducción manual a automática es fluido y funciona como es debido. Esto es importante porque en una situación real el vehículo tiene que poder trasladar al conductor el control del vehículo de manera segura, por ejemplo, estacionando a un lado de la calzada antes de requerir al conductor que tome el control. Desde el Parlamento Europeo¹⁴ se ha señalado ya que exponer los vehículos autónomos a situaciones reales es esencial para promover su desarrollo, pidiendo a la Comisión la elaboración de criterios uniformes para la realización de pruebas en todos los Estados miembros.

Sin embargo, en España estas pruebas requieren de un conductor en fase de pruebas con el ya mencionado permiso de conducir con al menos dos años de antigüedad, a diferencia de otros países en los que no se requiere la supervisión de un conductor. En uno de los casos de accidentes ocasionados por un vehículo en fase de pruebas, el caso de Elaine Herzberg¹⁵, ocurrido en Estados Unidos, contar con una conductora supervisora

¹⁴ Parlamento Europeo, *Normas de derecho civil sobre robótica, 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre las normas de Derecho civil sobre robótica*, 2017.

¹⁵ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P.263-264.

experta en vehículos autónomos no bastó para evitar que se produjera el accidente. Las circunstancias de este caso lo presentan como un caso de concurrencia de culpas. En primer lugar, porque según el relato de los hechos, la víctima, que en este caso era una viandante, trató de cruzar la calzada en un punto sin iluminación ni paso de peatones mientras empujaba una bicicleta sin ningún tipo de reflector o señal luminosa. De otra parte, se concluyó que la conductora de seguridad en este caso estaba distraída, ya que las imágenes captadas por las cámaras del interior del vehículo mostraban que en los momentos previos al accidente miraba un dispositivo electrónico en lugar de a la calzada y por lo tanto fue incapaz de percatarse de la presencia de la víctima. Además, parece ser que ciertos sistemas del vehículo, como el de frenado de emergencia, habían sido desactivados. El vehículo era propiedad de la empresa Uber y contaba con un nivel 2 de automatización. Por lo tanto, dado que la conductora de seguridad era experta en la materia no podía alegar que no era conocedora de las capacidades del vehículo ni de que no se requería atención constante por su parte a la hora de circular.

Este tipo de distracciones son graves especialmente en los vehículos de nivel 2 y 3, en los que la conducción se automatiza mucho, pero se sigue requiriendo de un mínimo de atención por parte del conductor. Estos vehículos que no alcanzan aún la automatización completa resultan especialmente peligrosos porque el conductor tiene cierta tendencia a desconectar de la conducción, ya sea utilizando dispositivos móviles o distrayéndose de otro modo, reduciendo el tiempo de reacción necesario para evitar una colisión¹⁶. Esta tendencia a desconectar del proceso de la conducción puede acabar siendo un error fatal, ya que en los niveles 2 y 3 los automatismos del vehículo siguen siendo meras asistencias a la conducción y no un sustitutivo del conductor como en los niveles superiores. En este tipo de situaciones, cuando los daños sean materiales, debemos tener en cuenta que los daños se pueden ocasionar debido a una conducta negligente del conductor, ya que en los daños ajenos a la esfera personal entran dentro del ámbito de la responsabilidad subjetiva¹⁷. Habría que demostrar que el conductor ha sido diligente en la conducción y que el fallo en realidad se debe a que el sistema del vehículo no funcionó como se esperaba de él.

¹⁶ ÁLVAREZ OLALLA, María Pilar. “Responsabilidad civil en la circulación de vehículos autónomos”. En *Inteligencia artificial y riesgos cibernéticos*. Valencia: Tirant lo Blanch, 2019. P. 148.

¹⁷ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P. 105.

La observancia de la diligencia al conducir uno de estos vehículos se complica en gran medida porque resulta posible que por parte del fabricante del vehículo se incurra en un defecto de información sobre las capacidades técnicas del vehículo. Esto significa que el conductor puede llegar a tener un exceso de confianza en las capacidades del vehículo¹⁸, de modo que este defecto de información imputable al fabricante es un factor que contribuye en cierta medida a que el conductor relaje su nivel de atención y por consiguiente incurra en una conducta negligente por falta de la diligencia debida. Si por parte del fabricante se publicita el vehículo con unas capacidades que no se corresponden con la realidad, es lógico que el conductor confíe tanto en el fabricante como el vehículo. Esto puede provocar que en una situación en la que para el conductor es razonable que el vehículo se comporte de la manera, se acabe produciendo un accidente debido a que en realidad el vehículo no está preparado para ese tipo de situación. En realidad, el conductor no es completamente consciente del peligro que corre por culpa de la información errónea o inexacta proporcionada por el fabricante del vehículo. Es importante destacar en este sentido que el hecho de que haya un defecto de información por parte del fabricante puede implicar que el producto se considere defectuoso por la ausencia, inexactitud o el propio carácter defectuoso de la información que acompaña el producto¹⁹.

II. ROBÓTICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Desde hace unos años, se ha empezado a hablar del comienzo de la cuarta revolución industrial²⁰. Los avances de la robótica y la inteligencia artificial son los principales responsables. La cuarta revolución industrial está dando lugar a situaciones en las que el hombre está creando máquinas que, por primera vez en la historia, pueden escapar a su control²¹. Sectores como el del transporte o la automoción se verán afectados cada vez más por la entrada de los vehículos autónomos y es previsible que se produzca

¹⁸ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P. 270.

¹⁹ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P. 242.

²⁰ QUÍLEZ MORENO, José María y APARICIO CHOFRÉ, Lucía. Robots e inteligencia artificial: ¿Debería exigirse algún tipo de cotización? *Diario la Ley*. 2017, nº5.

²¹ MARTÍNEZ MERCADAL, Juan José. “Vehículos autónomos y derecho de daños. La estructura clásica de la responsabilidad civil frente al avance de la inteligencia artificial”. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas*, UNNE. Número 20, otoño 2018, ISSN 1668 - 6365. Págs. 53 - 73. DOI: <http://dx.doi.org/10.30972/rfce.0203267> [Consultado el 21/06/2023].

la destrucción de puestos de trabajo hasta ahora ocupados por seres humanos, siendo sustituidos por máquinas capaces de actuar de manera autónoma.

Particularmente, en el sector del transporte de mercancías por carretera, la situación es preocupante por la falta de conductores de camiones debido tanto al envejecimiento²² del personal laboral como a las duras condiciones que presenta el trabajo²³ especialmente desde el comienzo de la pandemia de COVID-19 y más recientemente con el encarecimiento del combustible a consecuencia del conflicto bélico en Ucrania. Estas circunstancias amenazan con una potencial interrupción de las líneas de suministro si no se solventan a tiempo. La introducción de camiones con sistemas de conducción autónoma podría solucionar en gran medida este riesgo, siempre y cuando se implementen sin afectar a aquellos trabajadores que siguen en activo.

Como vemos, el ámbito de la conducción autónoma está estrechamente relacionado con la robótica y con los avances técnicos en el campo de la inteligencia artificial. Según la primera acepción de la palabra en la RAE, un robot²⁴ es una *máquina o ingenio electrónico programable que es capaz de manipular objetos y realizar diversas operaciones*. Esta definición, hoy en día, puede resultarnos inexacta o pecar de incompleta. Sin embargo, como señala Elizalde²⁵, en realidad no existe una definición consensuada de lo que es un robot, pero sí existe una enumeración clara de lo que hace que una máquina cobre la consideración de robot. Esto es, que sea capaz de percibir el entorno, interpretarlo y actuar de manera autónoma según la información obtenida sin intervención humana. Además, debe ser capaz, de manera autónoma, de realizar tres funciones, que son detectar, tratar y actuar. Los vehículos autónomos encajan en este concepto, especialmente los de mayor nivel de automatización porque son capaces de solucionar imprevistos sobre la marcha sin requerir de la actuación del conductor.

²² El transporte de mercancías por carretera, al borde del colapso.

<https://revistas.economista.es/transporte/2021/noviembre/el-transporte-de-mercancias-por-carretera-al-borde-del-colapso-IC9523129> [Consultado el 21/06/2023].

²³ LÓPEZ CALLE, Pablo. “Auto explotación al volante: Los camioneros autónomos españoles” <https://journals.openedition.org/nrt/2726> [Consultado el 21/06/2023].

²⁴ Vid. esta definición en: <https://dle.rae.es/robot?m=form>.

²⁵ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P.38.

1. La inteligencia artificial débil y fuerte: Turing y Moravec

En este apartado considero necesario realizar una mención a la distinción entre la llamada inteligencia artificial débil y fuerte. Esta distinción se realiza esencialmente en razón a las capacidades que presenta el sistema de inteligencia artificial en cuestión. La débil es aquella que es capaz de realizar una tarea programada de manera específica. El problema de la inteligencia artificial débil es que a priori va a ser incapaz de recordar a medio o largo plazo cómo realizar distintas tareas a medida que se van añadiendo o “apilando”. Por ejemplo, podemos entrenar un sistema de IA para que distinga un perro de un gato, pero no será capaz de identificar un pájaro porque no está preparado para ello, y si le mostramos una imagen de un ave es posible que nos diga erróneamente que se trata bien de un perro o un gato. Si acto seguido pasamos a entrenar a la IA para que diferencie un pájaro de un perro, olvidará cuál es la diferencia entre un perro y un gato. Esta situación se ha denominado por los expertos en la materia como olvido catastrófico.

Este tipo de situaciones es relevante, como así ocurrió en 2015 cuando el algoritmo de Google Photos confundió a personas de raza negra con gorilas²⁶. Se podría considerar de forma precipitada que el algoritmo tiene introducidos sesgos racistas, cuando en realidad se trató de una introducción deficiente de datos de entrenamiento. No obstante, este ejemplo es ilustrativo de los inconvenientes que puede ocasionar una IA con un algoritmo mal definido y mal “alimentado”.

Por otro lado, tenemos la IA fuerte, también conocida como generalista. Esta es, en teoría, capaz de imitar las conexiones neuronales de un cerebro humano. Estaríamos hablando de una entidad consciente de sí misma, capaz de solucionar problemas, aprender y establecer planes de cara al futuro²⁷. Existe cierta discusión sobre la existencia de este tipo de sistema. La opinión mayoritaria, entre la cual me incluyo, indica que el desarrollo de una IA fuerte resulta inviable hoy en día. Para ello haría falta el desarrollo de una teoría de la mente computacional, una propuesta de una arquitectura cognitiva capaz de implementar computacionalmente una teoría de la mente mediante el uso de una máquina, algo que hoy día no está planteado de manera formal. Es más, hay quien considera que se

²⁶ Google pide perdón por confundir a una pareja negra con gorilas.

https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/07/150702_tecnologia_google_perdon_confundir_afroamericanos_gorilas_lv [Consultado el 28/05/2023].

²⁷ What is strong IA? <https://www.ibm.com/topics/strong-ai> [Consultado el 28/05/2023]

debería impedir por todos los medios posibles que se haga realidad, puesto que supondría una amenaza potencial para la subsistencia de la propia humanidad²⁸. Así se publicó recientemente una carta abierta, firmada por nada menos que mil expertos en la materia, donde se advierte de serios peligros sobre la proliferación descontrolada de sistemas de IA cada vez más sofisticados. Algunos expertos incluso comparan la creación de una inteligencia artificial fuerte con la creación de la bomba atómica por Oppenheimer. Para ejemplificar bien esto, digamos que una inteligencia artificial fuerte ya sería capaz incluso de superar el test de Turing²⁹, ideado por Alan Turing en los años 50 con la finalidad de comprobar hasta qué punto puede un ordenador, mediante una comunicación a distancia, imitar el comportamiento de otro ser humano después de una interacción de aproximadamente cinco minutos. La máquina pasa el test si convence a su interlocutor de que se está comunicando con otro ser humano. Hay que señalar aquí que a la hora de trabajar con la IA no se persigue superar el test de Turing, sino que, de llegarse al punto en que una máquina sea capaz de superarlo, estaremos ante un efecto colateral del desarrollo tecnológico.

Estrechamente relacionado con el test de Turing, tenemos otro concepto interesante que surgió durante el incipiente desarrollo de la inteligencia artificial. Hans Moravec planteó la posibilidad de que los robots operados mediante inteligencia artificial encontrasen sencillas tareas que para un ser humano resultan complejas, y por el contrario el mismo robot encontrase complicada una tarea que un ser humano puede hacer de manera prácticamente instintiva. Esto es lo que se conoce como la paradoja de Moravec³⁰.

La capacidad adaptable del ser humano ha sido fruto de un proceso evolutivo de millones de años en los que como especie hemos llegado a dominar aspectos como el lenguaje, el reconocimiento de expresiones faciales o la coordinación entre las manos y los ojos. Una tarea sencilla y trivial para nosotros, como atarnos los cordones de los zapatos, puede suponer una tarea imposible para una máquina. Podemos entrenar una inteligencia artificial que sea capaz de ganarnos jugando al ajedrez³¹, pero para aquellas tareas que requieren de mayor pensamiento abstracto, la cosa se complica. La máquina

²⁸ La carta en la que más de 1.000 expertos piden frenar la inteligencia artificial por ser una “amenaza para la humanidad” <https://www.bbc.com/mundo/noticias-65117146> [Consultado el 28/05/2023]

²⁹ TURING, Alan. “Computing Machinery and Intelligence”. *Mind, new series*, Vol.59, nº 236. Oxford, 1950. P. 433-460.

³⁰ AGRAWAL, Kush. “To study of the phenomenon of the Moravec’s paradox”. *Delhi Public School R.K Puram*. 2010. <https://arxiv.org/abs/1012.3148> [Consultado el 11/06/2023].

³¹ HASSABIS, Demis. “Artificial intelligence: Chess match of the century”. *Nature* 544, 413–414 (2017). <https://www.nature.com/articles/544413a#citeas> [Consultado el 11/06/2023].

carece de una consciencia fruto de la evolución, y replicar dicho proceso evolutivo para que la máquina se comporte como lo haría una persona es extremadamente complejo. Esencialmente, la facilidad que tenga el desarrollo de una actividad para un ser humano va a ser inversamente proporcional a lo difícil que va a resultar hacer que una máquina lleve a cabo esa misma tarea. Esto explica en gran medida por qué los vehículos autónomos necesitan tantas cámaras y sensores externos para interpretar su entorno, tarea que un conductor humano puede realizar simplemente mirando alrededor y valorando los posibles peligros presentes en la calzada. El mayor problema a la hora de crear un vehículo autónomo es el de la percepción del vehículo, que es una tarea sencilla para un ser humano. También explicaría por qué un conductor humano sería capaz de frenar el vehículo de manera instintiva, mientras que un vehículo autónomo podría llegar a acelerar momentos antes de una colisión, agravando así el accidente ocasionado³².

2. Consideraciones éticas sobre el uso de la inteligencia artificial en los vehículos autónomos

Si hablamos de robots con cierto grado de capacidad para generar un impacto en la realidad, resulta necesario mencionar las tres leyes robóticas, formuladas por Isaac Asimov³³:

- 1. Un robot no debe dañar a un ser humano o, por su inacción, dejar que un ser humano sufra daño.*
- 2. Un robot debe obedecer las órdenes que le son dadas por un ser humano, excepto cuando estas órdenes están en oposición con la primera Ley.*
- 3. Un robot debe proteger su propia existencia, hasta donde esta protección no esté en conflicto con la primera o segunda Ley.*

Estas leyes reflejan muy bien la problemática que se divisó desde un principio al pensar en crear robots capaces de tomar sus propias decisiones basándose en lenguajes de programación. Eventualmente ocurriría que el robot, en este caso, tomemos robot como coche autónomo, tendría que hacer una elección entre preservar la vida del conductor y pasajeros del vehículo o la de terceras personas. Por añadidura a estas tres leyes, en la obra de Asimov aparece una ley más, llamada ley cero, creada por los propios robots a partir de su interpretación del mundo. Esta nos dice que por encima de no hacer daño a

³² ÁLVAREZ OLALLA, María Pilar. “Responsabilidad civil en la circulación de vehículos autónomos”. En *Inteligencia artificial y riesgos cibernéticos*. Valencia: Tirant lo Blanch, 2019. P. 147-148.

³³ ASIMOV, Isaac. *Yo, robot*. Barcelona: Editorial Edhasa, 2004.

un ser humano está no dañar a la humanidad. De modo que puede darse el caso en el cual el robot acabe dañando a un humano si esto supone salvar a un gran número de personas o si resulta un progreso para el conjunto de la raza humana.

Aunque estas leyes plantean una cuestión de carácter ético, la realidad es que se acaban quedando cortas si tenemos en cuenta que para la programación de un vehículo autónomo no valdría con solo tres leyes, sino que harían falta códigos enteros. Podemos ejemplificar esto mediante el clásico dilema ético del tranvía, que se puede utilizar en el ámbito de los vehículos autónomos para ver que las leyes de Asimov no se ajustan a la realidad, que acaba siendo más compleja.

Supongamos que un vehículo autónomo circula por una carretera en la cual hay un precipicio en uno de los laterales mientras que en el otro hay una pendiente impracticable. En la calzada hay una persona tumbada y es el vehículo el que toma la decisión de atropellar a la persona que está en la carretera para salvar al ocupante del vehículo, o bien se arroja por el precipicio para no matar a la persona tumbada. Esto plantea una cuestión que hoy en día no está resuelta; es decir, sobre si queremos tener vehículos autónomos que no primen la vida de su propietario. Si lo complicamos y añadimos a más de una persona tumbada en la calzada resulta aún más difícil la elección a tomar. A pesar de que es posible que un conductor humano tome la misma decisión que tomaría una máquina, es decir, sacrificarse a sí mismo para no arrollar a un grupo de personas, seguimos siendo reacios a aceptar que sea la máquina la que tome la decisión final³⁴. Sería lógico pensar, desde el punto de vista de la persona que va en el coche, que adquirimos un vehículo que nos puede acabar matando, y que como consumidor de este tipo de vehículos lo ideal sería un vehículo que proteja y defienda a la persona o personas que transporta, ante todo.

Otra variante de este dilema sería si el vehículo circula por una carretera en la circunstancia de que va a producirse una colisión inminente ante un autobús lleno de ancianos que ha salido de un geriátrico, mientras que el otro va lleno de niños que se dirigen a la escuela. Podríamos preguntarnos, ¿Con cuál es preferible estrellarnos? Aunque lo sencillo sería decantarse por evitar a toda costa dañar el autobús lleno de niños, puesto que tienen toda la vida por delante, no podemos olvidarnos de que los ancianos tampoco tendrían por qué cargar el peso de esta decisión. Esta variante del dilema es

³⁴ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P. 56-57.

interesante, además, puesto que la decisión a tomar también puede variar en función del contexto o la tendencia cultural. Mientras que en occidente habría un porcentaje muy alto de personas que elegirían estrellar el vehículo contra el autobús de ancianos, en países como Japón o China sucedería lo contrario y habría preferencia por salvar a los ancianos porque se trata de países con una fuerte tradición de respeto y reverencia hacia los ancianos. Por otro lado, en países de oriente medio, si se tratase de un autobús lleno de hombres y otro lleno de mujeres, estaría prácticamente garantizado que se decidiría estrellar el vehículo autónomo contra el autobús que transporta a las mujeres.

Toda esta serie de cuestiones se tienen que evaluar a la hora de realizar la programación del vehículo autónomo. Es un dilema sobre el que debe existir consenso a la hora de regular esta materia, ya que se puede hacer la programación del vehículo en función del código ético que siga cada programador o fabricante.

Una posible solución sería hacer que el vehículo fuera incapaz de diferenciar, por ejemplo, entre los dos autobuses, y elija al azar contra cuál impactar. Si el vehículo no puede distinguir, tampoco tiene que nada que decidir.

Otra opción sería la de permitir que sea el humano el que decida en último término. El problema que presenta esta opción es que trasladar el control del vehículo y por tanto trasladar la decisión de forma repentina al humano, que probablemente no estará atento a la conducción si es un vehículo de nivel 4, incrementa la posibilidad de que agrave la situación y aumente el número de accidentes en lugar de reducirlos.

La idea principal sería alcanzar un determinismo ético mediante el cual armonizar la programación de los vehículos, porque no podemos permitir que los vehículos de un fabricante sean más garantistas que otros a la hora de tomar decisiones de vida o muerte, ya sea para el usuario del automóvil, para los usuarios o conductores de otros vehículos o para los peatones.

III. VEHÍCULOS DE CONDUCCIÓN AUTÓNOMA Y RESPONSABILIDAD CIVIL: LA RESOLUCIÓN SOBRE DERECHO CIVIL Y ROBÓTICA DEL PARLAMENTO EUROPEO DE 16 DE FEBRERO DE 2017

Los recientes avances en inteligencia artificial han contribuido a que los robots actúen cada vez más de formas que no resultan previsibles para los programadores. Es destacable en este aspecto la Resolución del Parlamento Europeo 2015/2103³⁵, donde incluso se llega a sugerir que los robots tengan personalidad jurídica.

Otorgarle personalidad jurídica a una máquina implicaría teóricamente dotarla de derechos y obligaciones. Lógicamente esta personalidad jurídica del robot no puede ser equiparable en ningún caso a la de un ser humano. No obstante, considero que debemos asumir que es cuestión de tiempo que la robótica en general cubra todos los aspectos de la sociedad de tal modo que es inevitable que aparezcan robots con funciones de actuar en el tráfico jurídico, aunque sea en nombre de su propietario. Se trata por lo tanto de conseguir una legislación adecuada y al mismo tiempo permisiva con la tecnología en el terreno de la innovación.

Además, se plantea la creación de un registro para los robots avanzados gestionado por una Agencia Europea dedicada a la robótica y la inteligencia artificial que favorezca la cooperación entre los Estados miembros y garantice el cumplimiento de unos niveles mínimos de seguridad y respeto por los principios éticos propios de la Unión Europea. En este punto no queda claro el tipo de robots que se espera incluir en este registro, y en relación con los vehículos autónomos, considero que sería contraproducente hacerlos constar en este registro además de los registros de tráfico de cada Estado miembro porque podría dar lugar a incongruencias entre los registros si uno de los dos no se actualiza debidamente.

En materia de responsabilidad civil, se reconoce la repercusión que tienen los vehículos autónomos específicamente en este ámbito. La inteligencia artificial es una tecnología muy prometedora, con lo cual resulta una cuestión de tiempo que se empiece

³⁵ Parlamento Europeo, *Normas de derecho civil sobre robótica, 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre las normas de Derecho civil sobre robótica*, 2017.

a plantear la problemática de la incidencia de la responsabilidad civil al hablar de vehículos autónomos en particular y de la robótica en general.

Previamente, hay que señalar que en esta materia no hay un consenso específico a la hora de determinar la responsabilidad entre los distintos Estados miembros. Por ello, esta Resolución fue importante para impulsar proyectos como la Propuesta de reforma para la Directiva 85/374 y la Propuesta de Directiva relativa a la adaptación de las normas de responsabilidad civil extracontractual a la inteligencia artificial³⁶, que busca reducir la fragmentación normativa de la Unión unificando criterios y armonizando las reglas de responsabilidad a nivel comunitario. La Resolución plantea la posibilidad de establecer legislativamente esta responsabilidad como responsabilidad objetiva o alternativamente como gestión de riesgos.

Al hablar de responsabilidad objetiva la Resolución sigue la concepción clásica, en la cual existe la exigencia de probar únicamente la producción del daño y el nexo causal entre el mal funcionamiento del vehículo autónomo y el daño producido por este³⁷. Este régimen de responsabilidad objetiva elimina la culpa como título de imputación de la responsabilidad civil. El título de imputación aquí pasa a ser el riesgo, porque en determinados sectores de actividad la actuación del sujeto supone un riesgo de causar daño y por eso se considera que el causante es quien debe responder. No obstante, esto no significa que la responsabilidad sea absoluta o automática. En el Derecho español, el Texto refundido de la ley sobre responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos a motor establece en el artículo 1 que existe responsabilidad por los daños causados a personas y/o a los bienes. En el caso de los daños a bienes, se aplicaría la responsabilidad subjetiva o por culpa del Código civil; mientras que, en el daño a personas, es aplicable la responsabilidad objetiva o por riesgo. Este Texto Refundido recoge baremos o tablas de valoración de daños a las personas. La ley 35/2015 se encargó de reformar el sistema de valoración del daño a las personas en accidentes de tráfico. Este sistema de valoración de los daños se debería mantener de igual manera a medida que los vehículos autónomos cobren protagonismo en las carreteras, porque, aunque los

³⁶ Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la adaptación de las normas de responsabilidad civil extracontractual a la inteligencia artificial, 28 de septiembre de 2022.

³⁷ ATIENZA NAVARRO, María Luisa. “¿Una nueva responsabilidad por productos defectuosos? Notas a la Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre responsabilidad por daños causados por productos defectuosos.” *InDret*, 2023, Nº 2.

<https://raco.cat/index.php/InDret/article/view/415760> [Consultado el 20/06/2023].

accidentes de tráfico disminuyan, no desaparecerán completamente³⁸. Se impone la obligación de la tenencia de seguro de responsabilidad civil al conductor, que, como veremos en su momento, seguirá siendo necesario también para los vehículos autónomos.

Pueden existir causas de exoneración, como son la fuerza mayor, la culpa exclusiva de la víctima o la intervención exclusiva de un tercero. A este respecto, en la mencionada Propuesta de Directiva relativa a la adaptación de las normas de responsabilidad civil extracontractual a la inteligencia artificial se considera que las actuales normas de responsabilidad civil existentes en cada Estado no resultan adecuadas para la tramitación de denuncias en las cuales se involucren sistemas que funcionen mediante inteligencia artificial. Esto es así, según la Propuesta de Directiva relativa a la adaptación de las normas de responsabilidad civil extracontractual a la inteligencia artificial, porque *las víctimas deben demostrar que ha habido una acción u omisión ilícita por parte de una persona que ha causado el daño*. Dada la complejidad con la que operan los sistemas de inteligencia artificial, resulta especialmente gravoso para las víctimas determinar la persona responsable de los daños y probar además el cumplimiento de los requisitos para que la demanda de responsabilidad civil llegue a buen puerto.

Por otro lado, la gestión de riesgos se basaría en atribuir la responsabilidad por los daños causados a la parte más capacitada para minimizar los riesgos de la circulación. Es decir, quien puede minimizar los riesgos de que se produzca un accidente en el que esté involucrado un vehículo autónomo puede ser el fabricante si es diligente a la hora de ofrecer un sistema de conducción seguro. Bajo esta premisa, se descarta la evaluación sobre si hubo una actuación negligente o no. Como señala Alabart³⁹, la gestión de riesgos consiste en planificar las contingencias e identificar los riesgos presentes en caso de que lleguen a materializarse. La identificación de estos riesgos, por lo tanto, propicia un estado de alerta que contribuye a que las consecuencias no sean tan severas si el evento riesgoso ocurre. Así mismo, no todos los riesgos evaluados tienen por qué tener la misma importancia, motivo por el cual se debe prestar especial prioridad a aquellos que supongan un mayor impacto negativo. Identificados los riesgos, estos deben monitorizarse para

³⁸ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P.81-87.

³⁹ DÍAZ ALABART, Silvia. *Robots y responsabilidad civil*. 1ª Edición. Madrid: Editorial Reus. 2018. P. 68-70.

poder determinar si acaban desapareciendo de manera natural o mitigándose mediante la actuación del sujeto capaz de minorar el riesgo de producción del daño.

Este proceso de gestión de riesgos es muy similar al ya observado con el ciclo de Deming⁴⁰ utilizado por las empresas como un método de mejora continua en busca de mayores estándares de calidad y un funcionamiento más eficaz de su actividad. Se considera un ciclo porque consta de cuatro fases que se van repitiendo constantemente. En inglés se conocen con las siglas PDCA (Plan, Do, Check, Act). En castellano PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). La planificación consiste en buscar áreas susceptibles de mejora y en el establecimiento de los objetivos que se pretenden alcanzar. Hacer es la toma de acciones concretas e implementaciones necesarias del plan que se ha llevado a cabo previamente. Verificar consiste en realizar un control a seguir una vez implementado el plan de acción. En esta fase lo más importante es poder determinar el cumplimiento efectivo de los objetivos perseguidos. Actuar es la fase final, en la cual se analizan los resultados obtenidos en las fases previas. Sirve para comparar todo lo hecho hasta el momento para poder decidir si se realiza una implementación de la mejora propuesta o no. Aquello que se descarte quedará fuera de futuros planes, mientras que aquellas áreas en las que se considere que hay margen de mejora pasarán a formar parte de la primera fase del siguiente ciclo de Deming. Como vemos, este enfoque de gestión de riesgos es más propicio para la actuación de los fabricantes de los vehículos autónomos, y creo que resultaría contraproducente implementarlo también para las víctimas porque complica en demasía todo el proceso de reclamación por los daños.

En cualquier caso, esta alternativa de la gestión de riesgos no ha vuelto a aparecer en la ya mencionada Propuesta de Directiva de responsabilidad civil e inteligencia artificial, con lo cual se puede afirmar que no se va a seguir por parte del legislador europeo con esta posibilidad.

En esta Resolución además se cuestiona ampliamente lo dispuesto en el art.8.1 de la Convención de Viena de 1968, que establece que todo vehículo en movimiento deberá tener un conductor⁴¹. Se plantea la necesidad de modificar el Convenio de Viena para

⁴⁰ TERRÉS, Fernando, MONDELO, Pedro. “Deming malentendido: Cómo dar de comer alpiste a los leones”. *ORP journal*, vol.4. Fundación Internacional ORP. Barcelona, octubre 2015. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5736944> [Consultado el 20/06/2023].

⁴¹ Convenio sobre circulación vial. Viena, 8 de noviembre de 1968. <https://www.dipublico.org/10838/convenio-sobre-la-circulacion-vial-viena-8-de-noviembre-de-1968/> [Consultado el 20/06/2023].

ajustarlo a la situación actual en la que cada vez más los conductores van a ser un elemento prescindible en la circulación de vehículos a motor. Aunque es una modificación que se llevó a cabo, esta se hizo con la condición de que el sistema de pilotaje autónomo pueda ser desconectado por el conductor, algo que en los vehículos autónomos de nivel 5 ya no resultará posible, puesto que se espera que no tengan ni tan siquiera un volante como lo conocemos actualmente.

Otro punto interesante al respecto del uso de la inteligencia artificial es la posibilidad de que cada robot sea materialmente distinto en función de las experiencias que haya tenido. Aquí me refiero a que, al aplicar técnicas de machine-learning, o incluso Deep-learning, el robot va a conformar su propia inteligencia y capacidad de interactuar con el entorno que lo rodea, resultando así individualizables⁴².

Por otro lado, cabe aquí destacar también la definición que hace el Grupo de Expertos de alto nivel en inteligencia artificial de la Comisión Europea⁴³ al considerar los sistemas de inteligencia artificial como *software diseñados por humanos que, dado un objetivo complejo, actúan en una dimensión física o digital, percibiendo su entorno mediante la adquisición de datos, la interpretación de dichos datos, ya estén estructurados o no, razonando, procesando la información derivada de los datos y tomando la mejor decisión para alcanzar el referido objetivo.*

Desde esta definición se ve la relación entre los sistemas de IA y los vehículos autónomos, especialmente de nivel 5, que son los que necesariamente estarán operados por sistemas de inteligencia artificial con aprendizaje autónomo, y serán los que en un futuro sean capaces de interconectarse con otros vehículos a través de la red. Y no solo a otros vehículos, ya que para cuando se alcance este elevado nivel de autonomía se intuye que el estado de nuestras carreteras y vías públicas será muy distinto porque habrá que adaptarlo a la nueva realidad. En este punto los vehículos estarán interconectados entre sí y con la propia infraestructura de la ciudad, lo que les permitirá reducir aglomeraciones y reducir el problema de los atascos además de rebajar la tasa de accidentes debidos a imprudencias y errores humanos.

⁴² ERCILLA GARCÍA, Javier. *Normas de Derecho Civil y Robótica. Robots inteligentes, Personalidad Jurídica, Responsabilidad Civil y Regulación*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2018. P. 18.

⁴³ AI HLEG, *A definition of AI: Main capabilities and disciplines*. 2019.
<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines> [Consultado el 25/05/2023].

1. El problema del establecimiento de una personalidad jurídica en los robots inteligentes

En la Resolución del Parlamento Europeo sobre normas de Derecho Civil y Robótica de 16 de febrero de 2017 se establece además que la responsabilidad debe ser proporcional entre aquellas partes identificadas en la causación del daño, en función del nivel de las instrucciones impartidas al robot o vehículo en este caso, así como en función del grado de autonomía que tenga. De modo que la responsabilidad del fabricante del vehículo será mayor si el sistema de inteligencia artificial integrado en este es especialmente sofisticado por estar muy “entrenado” para tratar con todo tipo de inconvenientes. En todo caso, se considera de manera general que el propio robot nunca puede ser el sujeto que responda por los daños.

Aunque la Resolución plantea la posibilidad de otorgar personalidad jurídica a los robots para considerarlos personas electrónicas a efectos principalmente del ámbito de la responsabilidad civil⁴⁴, sería más sencillo que les fuera de aplicación genérica el art.1905 CC en tanto que, al igual que con los animales, el comportamiento de un robot operado por IA puede llegar a ser impredecible. Y, por otro lado, carecen de patrimonio con el que hacer frente a las indemnizaciones por los daños que causen. Entre los métodos que podría utilizar el robot para indemnizar a la víctima, podemos considerar varias posibilidades⁴⁵, entre las que encontramos la creación de un fondo de compensación, o el pago de la indemnización con el valor monetario del propio robot en el sentido de que podría ser embargado, incautado o enajenado. Por último, que pueda resarcir las indemnizaciones con los beneficios que genere el propio robot. La última opción resulta especialmente interesante para los vehículos autónomos porque la tendencia hacia la desindividualización del transporte nos lleva a que cada vez existan menos vehículos privados, o al menos, que estos se compartan entre varias personas a cambio de una remuneración por los viajes que realice el vehículo.

El establecimiento de una personalidad jurídica especial para los robots ha sido además muy criticado principalmente desde el punto de vista de los expertos en distintos campos como el de la inteligencia artificial, la robótica, el derecho o la ética mediante

⁴⁴ DÍAZ ALABART, Silvia. *Robots y responsabilidad civil*. 1ª Edición. Madrid: Editorial Reus. 2018. P. 75-76.

⁴⁵ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P.139.

una carta abierta⁴⁶ en la cual manifiestan que la creación de esta personalidad jurídica electrónica para los robots basada en la autonomía, el autoaprendizaje y la impredecibilidad se justifica afirmando erróneamente que la responsabilidad por los daños sería imposible de demostrar. En la carta se habla de *una comprensión superficial de la imprevisibilidad y las capacidades de autoaprendizaje y, una percepción de los robots distorsionada por la Ciencia-Ficción y algunos recientes anuncios de prensa sensacionalistas*, en referencia a que tal vez se esté llevando demasiado lejos la consideración de que deberíamos tratar a los robots como a iguales porque en la actualidad no se encuentran lo suficientemente avanzados para ello. Por otro lado, se habla de las consecuencias que tendría este nuevo modelo de persona jurídica en el que habría que otorgarle al robot derechos intrínsecos al ser humano como pueden ser la dignidad, la integridad, el derecho a la remuneración o el derecho de ciudadanía. Es más, la carta concluye que el otorgamiento de este estatus para los robots no solucionaría nada porque en cuestión de responsabilidad habría que seguir implicando a un ser humano como último recurso, esto es, al responsable de gestionar el robot; sea este su dueño o el propio fabricante.

Siguiendo con las críticas al establecimiento de una personalidad jurídica para los robots tenemos las formuladas por Elizalde⁴⁷, que considera que existen alternativas más sencillas mediante las cuales proteger a las víctimas que sufran daños y por lo tanto resulta innecesario dotar a los robots de personalidad jurídica porque ya existen otras maneras de hacerlo sin la necesidad de buscar esta ficción jurídica de personalidad electrónica del robot. Esta autora coincide además con la crítica ya vista de que en todas las circunstancias es previsible que exista una persona física vinculada al robot. Y, por otro lado, critica la ausencia de patrimonio del robot, puesto que resulta difícil pensar en una circunstancia en la cual sea el robot quien genere su propio patrimonio. Es disparatado pensar que los beneficios generados por el robot pasen a integrar un patrimonio propio, distinto y separado al de la persona física o jurídica propietaria de este.

Asimilar esta personalidad jurídica de los robots a la de las personas jurídicas, por ejemplo, también sería un error. Porque las personas jurídicas las forman personas físicas, que actúan en representación de la persona jurídica y por lo tanto no se le exige madurez

⁴⁶ Open letter to the european comission artificial intelligence and robotics. <http://www.robotics-openletter.eu/> [Consultado el 21/06/2023].

⁴⁷ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P.138-142.

psíquica a la persona jurídica en sí, algo que sí podría ser exigible para el robot teniendo en cuenta que su inteligencia sí sería evaluable o medible. Además, las personas jurídicas carecen de entidad física y son los mencionados representantes quienes toman decisiones en su nombre, mientras que, con los robots operados por inteligencia artificial, estos pueden tomar sus propias decisiones siguiendo los parámetros establecidos en sus algoritmos de funcionamiento; por lo tanto, pueden prescindir de la presencia de una persona física que controle su actividad⁴⁸. Y, por último, un robot con inteligencia artificial podría representar a una persona jurídica⁴⁹, mientras que una persona jurídica jamás podría representar a una máquina por carecer de condición física.

Esta consideración sobre la creación de una personalidad jurídica electrónica ha desaparecido en posteriores trabajos de la Comisión Europea, incluida la ya mencionada Propuesta de Directiva relativa a la adaptación de las normas de responsabilidad civil extracontractual a la inteligencia artificial. Dada la preocupación que supone un desarrollo desmesurado de la inteligencia artificial, considero que no veremos una propuesta similar en los años venideros. De ser así, y resultar necesario el establecimiento de este régimen jurídico para los robots, será necesario detallar cuidadosamente a qué tipo de robots se le otorgaría, delimitando tanto sus derechos como obligaciones y solventando la mencionada crítica de la obtención del patrimonio mediante el cual hacer frente a posibles indemnizaciones para las víctimas.

De todos modos, considero que para llegar a este punto la sociedad tendría que evolucionar lo suficiente como para no caer en el error de otorgarle al robot más derechos que a ciertas personas, especialmente si estas estuvieran en riesgo de exclusión social o en situaciones de extrema pobreza.

Para zanjar las cuestiones relativas a la responsabilidad se habla de la posibilidad de la creación de un régimen de seguros obligatorios para robots similar al que existe para los automóviles. Esto plantea la duda sobre si un vehículo autónomo, considerable como un robot a efectos prácticos de lo establecido por la propia Resolución, tendría que

⁴⁸ ROJO GALLEGU-BURIN, Marina. “Los fundamentos históricos del sistema jurídico versus la personalidad electrónica de los robots”. *Revista jurídica de Castilla y León*, N.º 52, octubre 2020. https://www.researchgate.net/publication/345338237_LOS_FUNDAMENTOS_JURIDICOS_DE_LA_PERSONALIDAD_ELECTRONICA_DE_LOS_ROBOTS_THE_HISTORICAL_FOUNDATIONS_OF_THE_LEGAL_SYSTEM_VERSUS_THE_ELECTRONIC_PERSONALITY_OF_ROBOTS [Consultado el 21/06/2023].

⁴⁹ Nombran CEO a una inteligencia artificial y esta aumenta el valor de la empresa un 10%. <https://www.elmundo.es/tecnologia/2023/03/25/641ef699fc6c83391c8b458b.html> [Consultado el 21/06/2023].

suscribir este seguro especial para robots o sería suficiente con el sistema de seguro de automóviles que conocemos actualmente. Sea como fuere, se plantea la posibilidad de acompañar el régimen de aseguramiento con un fondo de compensación común capaz de garantizar la reparación de los daños si no hay un seguro disponible, algo que ya existe una vez más en el terreno de la automoción, por lo que estas consideraciones relativas al aseguramiento en los vehículos autónomos tienen una solución que en mi opinión es sencilla: replicar lo que ya existe o incluso dejar las cosas como están.

2. La imputación de la responsabilidad civil en los vehículos autónomos

Identificar al sujeto responsable de los daños causados por un vehículo autónomo no es una tarea sencilla. Existe una gran variedad de sujetos sobre los que potencialmente puede incidir la responsabilidad. A saber: el usuario del vehículo, el propietario del vehículo, el fabricante del vehículo, el fabricante de ciertos componentes clave del vehículo (ejemplo del software) y posibles ciberdelincuentes.

Es necesario recordar en este punto que para los vehículos automatizados de nivel 2 y 3 SAE existe la posibilidad de activar o desactivar el sistema de conducción autónoma a voluntad del conductor del vehículo. Esto es importante porque a la hora de producirse el accidente se debe determinar si el sistema se encontraba en funcionamiento en el momento de producirse la colisión. En caso de encontrarse desactivado, el art. 1 de la ley sobre responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos a motor (LRCSCVM) establece que el conductor es el responsable en virtud del riesgo creado de los daños que pueda causar a personas o bienes con motivo de la circulación. Ya se ha señalado en su momento que existe una diferencia en la responsabilidad por los daños causados, siendo objetiva para los daños personales y subjetiva (o por culpa) para los daños eminentemente materiales a efectos del art. 1902 CC. En resumen, si el sistema de conducción autónoma se encuentra desactivado se aplicaría el régimen de accidentes tradicional.

Por otro lado, en caso de que el sistema de conducción autónoma esté funcionando habría que entrar a valorar si por parte del conductor se ha incurrido en una conducta negligente. Los vehículos de nivel 2 y 3 todavía requieren de una participación y atención activa del conductor en el proceso de conducción, ya que, en este punto, como ya he señalado anteriormente, el vehículo solo pone a disposición del conductor medidas auxiliares a la conducción, que sigue dependiendo del conductor humano.

Una de las principales ventajas a efectos probatorios de las que disponen estos vehículos es que cuentan con suficientes cámaras y sensores como para que se facilite el hecho de acreditar si el conductor fue negligente o no. En parte este tipo de instrumentos de control son de obligada inclusión a tenor de lo dispuesto en el Reglamento 2019/2144⁵⁰ (vid. arts. 6 y 11). La inclusión de estos mecanismos de control de la actividad del vehículo y del conductor pueden ayudar a determinar el nivel de diligencia del conductor a la hora de sufrir un accidente. No obstante, es posible que la diligencia del conductor sea la adecuada y aun así el accidente acabe ocurriendo debido a un fallo en el vehículo, en cuyo caso la responsabilidad pasaría del conductor al fabricante en virtud de la normativa de productos defectuosos establecida en el TRLGDCU (Vid. art. 135 y siguientes).

Pasando al siguiente nivel de automatización, en el nivel 4 SAE se prescinde de que el conductor tenga una mínima intervención en supuestos específicos en los que el vehículo no pueda continuar circulando mediante el sistema autónomo⁵¹. En este nivel aún se puede operar con el sistema de conducción autónoma desactivado, por lo que el régimen de responsabilidad aplicable sería similar al de los niveles 2 y 3.

Aunque la LRCSCVM en su artículo 1 se refiere al conductor del vehículo como sujeto responsable en virtud del riesgo introducido en la circulación, esto puede quedar en entredicho en el momento en que los vehículos de nivel 5 empiecen a desarrollarse eficazmente para su introducción en el tráfico. En este punto se plantean dos opciones; o bien se reforma este precepto para adaptarlo a las nuevas circunstancias, o, por el contrario, se asume la posición doctrinal⁵² en la cual se toma el riesgo como título atributivo de la responsabilidad civil automovilística, haciendo así que la figura del conductor sea irrelevante, en tanto que la persona que introduce el riesgo dentro del tráfico puede ser cualquier pasajero que utilice el vehículo de manera puntual. En este caso no haría falta una reforma de la ley, pero el hecho de que todo el acto de conducción sea

⁵⁰ Reglamento (UE) 2019/2144 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de noviembre de 2019 relativo a los requisitos de homologación de tipo de los vehículos de motor y de sus remolques, así como de los sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a esos vehículos, en lo que respecta a su seguridad general y a la protección de los ocupantes de los vehículos y de los usuarios vulnerables de la vía pública.

⁵¹ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P.115-116.

⁵² BADILLO ARIAS, José Antonio. *La conceptualización del hecho de la circulación en la responsabilidad civil automovilística y el seguro*. Universidad Carlos III de Madrid, Madrid, 2015. P. 103 y ss. <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/21597> [Consultado el 24/06/2023].

realizado por el vehículo sin que intervenga un conductor suprime completamente la posibilidad de que se produzcan accidentes debidos a errores humanos⁵³. Sea como fuere, la referencia al conductor que aparece en la ley se podría sustituir, puesto que sería una figura inexistente en el proceso de conducción, por la del usuario del vehículo, por ejemplo.

Bajo esta postura, es el usuario el que se hace responsable por la introducción de un riesgo en la circulación. El usuario del vehículo es consciente y acepta el riesgo de asumir la responsabilidad de que el vehículo, del que no es propietario, se involucre en un accidente. Esto puede tener la inesperada consecuencia de que se acabe desincentivando el uso de los vehículos autónomos a favor de los vehículos tradicionales⁵⁴. Otro problema observado al responsabilizar al usuario del vehículo es el caso de concurrencia de usuarios en un mismo vehículo. En este caso, la ley no ofrecería una solución fácil respecto al reparto de la responsabilidad, que tal vez podría ser del tipo solidaria. Una solución más sencilla sin duda sería acudir a la contratación de seguros y al uso de fondos de compensación. Por ello, imputar la responsabilidad civil al usuario del vehículo me parece una opción descartable.

Vista esta opción, la siguiente es evidente, puesto que se buscaría hacer responsable al propietario del vehículo, aunque este no se encuentre utilizándolo. Lo más importante en este caso es el hecho de que el propietario no solo será siempre el mismo, sino que además estará identificado como tal, a diferencia del usuario que es una persona variable. La LRCSCVM habla de esta situación en el art.1.3 al imponer al propietario no conductor la responsabilidad si el conductor del vehículo entra en los supuestos del art.1903 o del art. 120.5 del CP. Es decir, personas que tengan un vínculo concreto con el propietario, y además se le pide el empleo de toda la diligencia de “un buen padre de familia” para prevenir el daño. Por lo tanto, se considera que el propietario es quien va a tener el control efectivo del vehículo⁵⁵, y no se le debería considerar responsable si arrienda el vehículo a un tercero o se lo cede a uno de sus trabajadores para el desempeño de su actividad laboral, y es este quien sufre el accidente. Otra cuestión sería el robo o el

⁵³ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P.118-120.

⁵⁴ SCHROLL, Carrie. “Splitting the bill: Creating a national car insurance fund to pay for accidents in autonomous vehicles”. Vol.109, Nº3. *Northwestern University of Law Review*, 2015.

⁵⁵ BADILLO ARIAS, José Antonio. *La conceptualización del hecho de la circulación en la responsabilidad civil automovilística y el seguro*. Universidad Carlos III de Madrid, Madrid, 2015. P. 157-159. <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/21597> [Consultado el 24/06/2023].

hacking del vehículo, situación en la cual es evidente que el propietario pierde totalmente el control del vehículo, por lo que quedaría exonerado de toda responsabilidad.

Tal y como puede apreciarse, esta opción sigue siendo más sencilla que la de imputar responsabilidad al mero usuario, en tanto que se puede imaginar fácilmente una situación en la que una empresa de transporte es la propietaria de decenas de vehículos autónomos que ofrece el servicio a los usuarios para el transporte urbano pagando una tarifa por su uso. Es razonable pensar que cada vehículo estará asegurado de tal manera que cualquier accidente que pueda acaecer quedará automáticamente cubierto sin necesidad de implicar a los clientes, algo que repercutiría positivamente en la opinión que estos tengan de la empresa, lo que potencialmente puede incrementar los usuarios del servicio ofrecido, otorgando más beneficios a la empresa en el proceso. Como vemos, esta no es una solución problemática siempre y cuando se cuente con un sistema de aseguramiento funcional.

Identificar al fabricante del vehículo como sujeto responsable también puede resultar una opción viable. En este caso específico, la responsabilidad no nacería de la introducción de un riesgo para la circulación en sí, sino por la introducción de un producto que van a usar los consumidores sin importar que éste presente defectos o no. Estaríamos hablando de una responsabilidad absoluta en la que no se tienen en cuenta factores como la presencia de un defecto, el mal funcionamiento, o un error de utilización por parte del usuario⁵⁶. Uno de los inconvenientes de responsabilizar al fabricante es que, al tratarse de operaciones realizadas por un sistema de inteligencia artificial, que, como hemos podido comprobar, tienen la capacidad de aprender de su entorno y tomar decisiones como consecuencia, es posible que el accidente no se deba estrictamente a un fallo de funcionamiento del vehículo, sino a una mala decisión que tome la IA que opere el vehículo que ocasiona el accidente. Aunque resulta posible que por parte del programador se haya producido un entrenamiento defectuoso de la IA, también es posible que el programador haya sido completamente diligente y la IA simplemente tome una decisión imprevista por su programador, como señalaré más adelante al hablar de la problemática que se ha observado recientemente con el fenómeno de la “caja negra”. En este aspecto,

⁵⁶ BERTOLINI, Andrea, RICCABONI, Massimo. “Grounding the case for a European approach to the regulation of automated driving: The technology-selection effect on liability rules”. *Revista Europea de Derecho y Economía*. 51, P. 29-30. (2021) <https://link.springer.com/article/10.1007/s10657-020-09671-5> [Consultado el 26/06/2023].

considero que, demostrar que el sistema de IA se entrenó de forma defectuosa o negligente, supondría una carga probatoria demasiado grande para la víctima.

No obstante, lo anteriormente expuesto, debemos tener en cuenta que hacer responsable al fabricante del vehículo autónomo de absolutamente todos los daños ocasionados por el vehículo de manera automática puede resultar algo no deseable desde el punto de vista práctico. Principalmente, porque si el fabricante del vehículo es perseguido en todas las situaciones, este perderá el incentivo de seguir fabricando y desarrollando nuevos vehículos. Esto se traduce en un potencial atraso tecnológico por motivos puramente legales. Por lo tanto, considero que es necesario encontrar un equilibrio que garantice los derechos de los consumidores que sean víctima de daños ocasionados por vehículos autónomos, y al mismo tiempo, no desincentive el progreso científico y la investigación⁵⁷. Esto es relevante debido a que la Propuesta de Directiva a la que se hará referencia en el apartado siguiente tiene entre sus objetivos la eliminación del sistema de franquicia que limita la responsabilidad del fabricante. Hasta ahora, la norma limitaba la posibilidad de reclamación de indemnizaciones a la cifra de 500€, límite que ahora se pretende suprimir con el objetivo de que el perjudicado pueda quedar totalmente indemnizado por los daños sufridos. No obstante, se plantea en esta Propuesta la posibilidad de limitar de forma razonable la cuantía de la responsabilidad objetiva por los daños.

En este punto va a cobrar importancia la necesidad de que el desarrollador del software del vehículo proporcione a los usuarios actualizaciones constantes que subsanen posibles errores en el comportamiento del vehículo⁵⁸. Cuestión a parte sería la determinación de la responsabilidad si a la hora de producirse un accidente se descubre que este se ha producido debido a que el software del vehículo no está actualizado, o ha sido manipulado por el usuario o por un tercero, dando lugar así a un error de funcionamiento que acaba por desencadenar un accidente. Es importante determinar si actualizar el software del vehículo es una responsabilidad del propietario de este o si es

⁵⁷ EVAS, Tatjana. *A common EU approach to liability rules and insurance for connected and autonomous vehicles*. Parlamento Europeo, Dirección General de Servicios de Investigación Parlamentaria, 2018. P. 22 y ss.

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/df658667-20f1-11e8-ac73-01aa75ed71a1/language-en> [Consultado el 09/06/2023].

⁵⁸ ZORNOZA SOMOLINOS, Alejandro. *Vehículos automatizados y Derecho. La influencia de la conducción automatizada en la responsabilidad civil automovilística y en el seguro obligatorio de automóviles*. Universidad Carlos III de Madrid, Madrid, 2020.

<https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/31089#preview> [Consultado el 09/06/2023].

una responsabilidad que debe asumir el propio fabricante o proveedor del software. Respecto al software incorporado en productos es necesario destacar que la falta de actualización del software del vehículo se podría asimilar a la falta de actualización respecto de los contenidos o servicios digitales. En este aspecto, el art.59 bis del TRLGDCU en la letra a) define los bienes con elementos digitales como *todo objeto mueble tangible que incorpore contenidos o servicios digitales o esté interconectado con ellos de tal modo que la ausencia de dichos contenidos o servicios digitales impediría que los bienes realizasen sus funciones.*

Parece evidente que la ausencia del software debidamente actualizado haría que el vehículo no sea capaz de circular de la manera correcta, por lo que también resulta aplicable el art. 115 bis d) y 115 ter. 6 del Texto Refundido, que habla de que el fabricante debe suministrar el bien con las debidas actualizaciones y proporcionar la versión más reciente del software al celebrar la compraventa. En caso de fallar estas actualizaciones periódicas por parte del fabricante, este podría incurrir en un supuesto de falta de conformidad en la compraventa. Respecto del tiempo durante el cual resultaría obligatorio proporcionar las mencionadas actualizaciones, teniendo en cuenta las consecuencias que puede tener la falta de actualización del software en un vehículo con estas características, considero que la obligación de proporcionar actualizaciones debería extenderse durante toda la vida útil del mismo. Por lo tanto, podemos considerar que la obligación de proporcionar las actualizaciones de software en un vehículo autónomo es de tracto sucesivo según lo dispuesto en el art.120.2 del TRLGDCU.

En general, resulta razonable pensar que llegados a este punto se habrán establecido ciertos mecanismos de seguridad impuestos ya sea legislativamente o por el propio fabricante a modo de código de buenas prácticas mediante los cuales se garantice que el vehículo no pueda arrancarse y circular si el software no está debidamente actualizado. En todo caso, considero que trasladar la responsabilidad de la actualización del vehículo al propietario o usuario de este es un error, y que debe ser siempre el proveedor del software el que se asegure de que el software está actualizado y no presenta vulnerabilidades críticas. Por motivos de seguridad en el tráfico es mejor que el propietario no pueda prescindir de la instalación de aquellas actualizaciones que sirvan para minimizar los riesgos de circulación. Debemos tener en cuenta que el sistema interno del software del vehículo necesitará el mismo mantenimiento que la parte mecánica o el hardware. O puede que en este caso el software cobre mucha más importancia porque es

lo que va a mantener al vehículo funcionando sin causar accidentes. En este sentido, en 2020 se aprobó un Reglamento de Naciones Unidas relativo a las actualizaciones de software⁵⁹ mediante el cual se establece para los fabricantes el cumplimiento de una serie de requisitos de manera previa a que sus vehículos se puedan comercializar. Entre estos requisitos más importantes encontramos: la existencia de un sistema de gestión de actualización de software, la protección del proceso de actualización de manera que se garanticen la integridad y autenticidad de la información, que los números de identificación del software estén protegidos y que el número de identificación del software es legible por el vehículo.

En caso de que, a pesar de todas las cautelas del fabricante, el propietario consiga poner en marcha el vehículo valiéndose de otros artificios técnicos, parece evidente que existiría una exención de la responsabilidad tanto del proveedor del software como de la compañía aseguradora⁶⁰, siendo el propietario quien asumirá todo el riesgo de que se produzca un accidente por haber incurrido en una conducta negligente.

Para solucionar el problema de determinar exactamente cuál de las partes del vehículo ha sido la que ha fallado ocasionando el accidente, se ha propuesto desde Estados Unidos la creación de un fondo de compensación de carácter público⁶¹, el cual sea alimentado por los propios fabricantes de los vehículos en atención a la cantidad de accidentes que sufran sus coches. Esta es una buena manera de fomentar el desarrollo de vehículos cada vez más seguros que nos aproximen cada vez más a una situación en la que el índice de accidentes sea cercano a cero.

Una última consideración al respecto de la determinación del sujeto responsable por los daños de un vehículo autónomo es la relativa a los mal llamados “hackers”⁶², en adelante ciberdelincuentes, capaces de aprovechar la estructura altamente informatizada

⁵⁹ Reglamento N.º 156 de Naciones Unidas – Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos en lo que respecta a las actualizaciones de software y al sistema de gestión de actualizaciones de software [2021/388]

⁶⁰ ABRAHAM, Kenneth S., RABIN, Robert L., “Automated vehicles and manufacturer responsibility for accidents: A new legal regime for a new era”. *Virginia Law Review, Forthcoming, Virginia Public Law and Legal Theory Research Paper* N° 2018-19, 28 de marzo de 2018. P. 27.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3151133 [Consultado el 20/06/2023].

⁶¹ ABRAHAM, Kenneth S., RABIN, Robert L., “Automated vehicles and manufacturer responsibility for accidents: A new legal regime for a new era”. *ob. Cit.* P. 5-11.

⁶² WINKELMAN, Zev, BUENAVENTURA, Maya, ANDERSON, James M., BEYENE, Nahom M., KATKAR, Pavan, BAUMANN, Greg. *When autonomous vehicles are hacked, who is liable?* Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2019.
https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2654.html [Consultado el 26/06/2023].

del vehículo para acceder a él e incluso llegar a controlarlo de manera remota para alterar la ruta del recorrido o engañar a sus sensores para que el vehículo no detecte un obstáculo, provocando así un accidente. La toma de control del vehículo por parte de un ciberdelincuente puede tener relevancia tanto desde el plano de la responsabilidad civil como de la responsabilidad penal. No obstante, resulta obvio que la fabricación de un vehículo con unas medidas de seguridad deficientes haciendo así que resulte sencillo de hackear, lo convierte de facto en un producto defectuoso. En este punto existe la opción de buscar la responsabilidad de nuevo en el fabricante, puesto que es quien tiene las herramientas necesarias para impedir que el vehículo sea fácil de manipular por un ciberdelincuente. Perseguir al propio ciberdelincuente puede resultar una tarea ardua e infructuosa. Por ello es preferible determinar si el fabricante fue lo bastante diligente a la hora de crear las medidas de seguridad para el software del vehículo. Hablando de software resulta inevitable la aparición de vulnerabilidades, ya sean conocidas por el desarrollador o las desconocidas, conocidas como “zero-day⁶³”.

IV. LA RESPONSABILIDAD CIVIL POR DAÑOS CAUSADOS POR VEHÍCULOS AUTÓNOMOS EN EL MARCO DE LA REVISIÓN DEL ACERVO DE LA UE

Parece evidente que los vehículos autónomos van a regirse por el mismo régimen que cualquier otro producto defectuoso. Es importante recordar una vez más que los vehículos autónomos de nivel 5 no son una realidad hoy. Considero que alcanzar ese punto es el objetivo de la industria automovilística. Los niveles de autonomía propuestos por la SAE irán desapareciendo conforme los nuevos vehículos creados sean más sofisticados que los anteriores⁶⁴. Con esto quiero decir que, por ejemplo, los vehículos de nivel 0 hoy en día se encuentran en vías de extinción más allá de los que se puedan conservar como piezas de museo. Ningún fabricante va a crear nuevos vehículos que prescindan de la tecnología capaz de hacer los vehículos más seguros y cómodos de utilizar. Resultaría impensable, y por eso opino que empezando por el nivel 0 hasta llegar

⁶³ What is a zero-day vulnerability exploit? <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365-life-hacks/privacy-and-safety/zero-day-vulnerability-exploit> [Consultado el 26/06/2023].

⁶⁴ BERTOLINI, Andrea, RICCABONI, Massimo. “Grounding the case for a European approach to the regulation of automated driving: The technology-selection effect on liability rules”. *Revista Europea de Derecho y Economía*. 51, P. 243–284 (2021) <https://link.springer.com/article/10.1007/s10657-020-09671-5> [Consultado el 09/06/2023].

al 4, la industria de la automoción debe aspirar al nivel 5 de automatización. Pero esto es algo que no se va a conseguir de la noche a la mañana⁶⁵. Se puede esperar un período de transición mixto en el cual convivirán tanto los vehículos tradicionales con los automatizados, durante el cual habrá que adaptar las ciudades y vías públicas. Durante este tiempo la legislación también tendrá que ir adaptándose a los nuevos vehículos, primero automatizados, que darán paso a los completamente autónomos. Momento en el cual el marco regulatorio de la circulación de los automóviles será muy distinto al que conocemos.

La evolución tecnológica evidencia unos cambios en la manera en la cual los consumidores y usuarios participan en el mercado. Los motivos que hacen necesaria una renovación legislativa en este aspecto son varios. Para empezar, la Directiva 85/374 data del año 1985, momento en el cual se consideraba propicio desplazar la responsabilidad al fabricante como sujeto responsable en tanto que este es el que mayor control tiene dentro del ámbito de la prevención de riesgos. Ya hemos comprobado en apartados anteriores que tecnologías como la inteligencia artificial o los coches autónomos existían en ese momento, aunque de un modo aún incipiente. Se encontraban en un punto de desarrollo que no las hacía óptimas para el uso generalizado y su consecuente comercialización. Este tipo de productos no quedan cubiertos ya por la Directiva 85/374, de modo que resulta necesaria una reforma.

Da la sensación de que el legislador no tomó en serio la posibilidad de que la tecnología avanzara hasta el nivel que podemos observar en la actualidad, y se ha visto obligado a valorar la introducción de cambios legislativos que resultan necesarios, como los que contiene la Propuesta de Directiva sobre los productos defectuosos.

Las Propuestas legislativas que analizaré a continuación suponen una modernización de las normas de responsabilidad ya existentes respecto de los productos defectuosos por un lado, así como una armonización de las normas de los Estados Miembros en cuestión de la responsabilidad en relación con la utilización de la inteligencia artificial, con el objetivo general de garantizar que la protección de las

⁶⁵ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P.50-55.

víctimas de estas nuevas tecnologías resulte similar a la protección que recibirían en cualquier otra circunstancia⁶⁶.

1. Propuesta de Directiva sobre responsabilidad civil por daños causados por productos defectuosos

Con la aplicación de la Directiva 85/374 resulta poco claro cómo interpretar ciertos conceptos con décadas de antigüedad a los ojos de la economía moderna, que es eminentemente digital, particularmente debido a la aparición del software como producto de consumo. Esta Propuesta sigue con el criterio de imputación de responsabilidad de tipo objetivo, en tanto que la víctima solo necesita probar el daño y la relación de causalidad. En este caso, va a ser la figura del operador del sistema, quien no se podrá eximir de responsabilidad alegando que ha concurrido la circunstancia de fuerza mayor o la culpa exclusiva de la víctima, ni tampoco va a poder eximirse bajo la premisa de que actuó de manera diligente, y que el daño fue originado por una toma de decisión de la IA. En este nuevo marco legal las circunstancias de la producción del daño dejarán de importar porque los vehículos altamente automatizados tendrían la consideración de IA de alto riesgo. Aunque el concepto de inteligencia artificial de alto riesgo puede considerarse un concepto jurídico indeterminado, parece que dentro del ámbito del transporte en el que se incluyen los vehículos intrínsecamente peligrosos podemos encontrar un encaje adecuado de aplicación. Así pues, la determinación del motivo por el que se ha producido un fallo en el sistema en estos casos es más difícil de realizar conforme el sistema de inteligencia artificial sea cada vez más complejo. Y eso suponiendo que exista el fallo propiamente dicho, ya que la situación que causa el daño puede deberse a la toma de decisiones autónoma del sistema.

La Propuesta de Directiva establece algunas cuestiones relativas a la economía circular dentro del marco del plan de acción de economía circular iniciado en 2020 desde la Comisión Europea⁶⁷. El plan de acción de economía circular establece una serie de objetivos a alcanzar, como conseguir la elaboración de productos sostenibles y reducir la

⁶⁶ Comisión Europea: “*New liability rules on products and AI to protect consumers and foster innovation*”. 28 de septiembre de 2022. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_5807 [Consultado el 27/06/2023].

⁶⁷ Comisión Europea, Plan de acción de economía circular, 2020. https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en#documents [Consultado el 08/06/2023].

generación de residuos. Menciono esto porque tiene cierta relación con los vehículos autónomos. Algunos autores consideran que la automatización de los automóviles redundará en un beneficio del concepto de economía circular que persigue la Comisión Europea. Esto es así porque existe cierto convencimiento en que los vehículos van a pasar de ser individuales como hasta ahora a ser prácticamente comunitarios⁶⁸, reduciendo así la propiedad privada de los mismos, lo que contribuiría a que hubiera menos vehículos en circulación. Además, tener un vehículo propio es más caro que pagar puntualmente por utilizar uno. Por ello, además, se considera que es posible que en el futuro este servicio de transporte mediante vehículos autónomos lo ofrezcan o bien empresas privadas o el propio Estado⁶⁹. La incidencia de la economía circular en la conducción de vehículos autónomos también tendrá su correspondiente impacto a la hora de determinar la responsabilidad civil en caso de accidente.

Otro punto interesante de la Propuesta de Directiva es la mejora de la capacidad probatoria de la persona que sufre el daño a manos de un robot operado por IA.

En lo que interesa aquí, esta Propuesta de Directiva establece una modernización de las normas de responsabilidad para los productos de la era digital. Entre estos productos tenemos aquellos que incluyan elementos de software, sistemas de IA o cualquier servicio digital necesario para el funcionamiento de un producto. Es decir, que, a efectos de lo dispuesto en esta Directiva, un vehículo autónomo que causa un daño se regirá necesariamente por la regulación de productos defectuosos.

La Propuesta de Directiva busca que se pueda identificar dentro del territorio de la Unión a aquellos comerciantes que importan productos fabricados fuera de Europa. En un mercado tan globalizado es habitual que los consumidores busquen comprar bienes sin importar las fronteras. En este aspecto, se busca que en el caso de los fabricantes de vehículos autónomos se puedan responsabilizar por los daños que ocasionen sus productos cuando presenten algún defecto importante. Esto, sin embargo, es cada vez más complicado en la práctica. Es destacable señalar que en el libro blanco sobre la

⁶⁸ SMITH, Bryant Walker. “Automated driving and product liability”. *Michigan state law review*, 2017. P.57.

<https://www.semanticscholar.org/paper/Automated-Driving-and-Product-Liability-Smith/34e39aa564e70473c2b63fd37e5179159ac43d2e#related-papers> [Consultado el 08/06/2023].

⁶⁹ LARI, Adeel, DOUMA, Frank, ONYIAH, Ify. “Self-driving vehicles and policy implications: Current status of autonomous vehicle development and Minnesota policy implications”. 16 *MINN. J.L. SCI. & TECH.* 735 (2015). P.22.

<https://scholarship.law.umn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1015&context=mjlst> [Consultado el 08/06/2023].

inteligencia artificial se advierte de la diferencia de inversión económica en el campo de la IA entre distintos territorios, siendo los más avanzados Norteamérica y Asia, dejando a Europa en tercer lugar⁷⁰. Con lo cual es razonable pensar que los vehículos autónomos se construirán principalmente fuera de Europa.

Debemos tener en cuenta que, en la actualidad, fabricar un automóvil es bastante más complejo de lo que parece. No solo se necesita construir el vehículo en sí. Es necesario dotarlo de todos los instrumentos electromecánicos que otorgan ayudas a la conducción. Y, además, en el caso de los vehículos autónomos será necesario incorporar tanto los sensores necesarios para que interpreten el entorno como el software con los algoritmos de la inteligencia artificial que operará el vehículo en lugar del conductor. Como vemos, potencialmente pueden participar un gran número de sujetos en la fabricación del vehículo, y determinar con exactitud qué parte del vehículo ha fallado en un producto tan complejo y con tantas piezas de distinta naturaleza en caso de accidente es una tarea sumamente complicada⁷¹. Por ello esta Propuesta es interesante, ya que busca tener un sujeto fijo contra el que dirigirse y buscar la responsabilidad por los daños causados, facilitando así al sujeto que sufre el daño conseguir una indemnización efectiva.

En referencia al progreso de la tecnología de vehículos autónomos considero también necesario referirme a la posibilidad de que se produzcan algunos daños por vehículos en fase de desarrollo o prototipos. Por la naturaleza de estos productos, resultará necesario que se pruebe su funcionamiento en situaciones reales de tráfico en las que estén involucrados otros conductores. Es posible que conforme se desarrollen las capacidades técnicas de estos vehículos surjan situaciones de accidentes que resultan inevitables por el hecho de que el desarrollo técnico es insuficiente. Estos son los conocidos riesgos de desarrollo, que conforman una excepción a la responsabilidad del fabricante. Esta excepción aparece tanto en la Directiva de 1985 como en nuestro RDL 1/2007 en el artículo 140.e, considerándose en nuestro ordenamiento jurídico como una causa de exoneración de la responsabilidad. Son circunstancias que el fabricante del

⁷⁰COMISIÓN EUROPEA. “*Libro Blanco sobre la inteligencia artificial – Un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza*”. P. 4-5. https://commission.europa.eu/system/files/2020-03/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_es.pdf [Consultado el 09/06/2023].

⁷¹ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P.202-203.

vehículo no es capaz de detectar a la hora de comercializarlo y por lo tanto constituye un riesgo impredecible⁷² del que no ha de responder.

El tipo de responsabilidad por daños que cubre la Propuesta de Directiva es eminentemente extracontractual para los fabricantes en caso de daños ocasionados porque el producto, en este caso el vehículo, no sea seguro acorde a lo establecido en el art.6 de la Directiva 85/374, así como con lo dispuesto en el art. 137 del texto refundido de la ley general para la defensa de consumidores y usuarios (en adelante TRLGDCU) como aquel producto que no ofrezca la seguridad que cabría legítimamente esperar de él. Por lo tanto, la responsabilidad nace de la existencia de un defecto en el producto y no de la peligrosidad de este. Esto se contrapone a los derechos que tendría el consumidor de sustituir un producto por otro, la reparación o el desistimiento en situaciones de falta de conformidad. Además, cubre las pérdidas materiales que resulten en la muerte o lesiones, así como los daños en la propiedad.

Todo producto introducido en el mercado europeo debe cumplir unos requisitos mínimos de seguridad y salud. Los vehículos autónomos no son una excepción. La seguridad de los vehículos puestos en circulación y la posible responsabilidad por los daños que puedan causar son dos mecanismos complementarios. En este sentido, es preciso mencionar el borrador del Reglamento sobre inteligencia artificial, que busca garantizar que los productos que utilicen mecanismos de inteligencia artificial respeten los derechos fundamentales de las personas. Cuando un vehículo cause daños por un mal funcionamiento en el sistema de inteligencia artificial, será cuando se recurra a la nueva Directiva para buscar la compensación correspondiente, que será responsabilidad del desarrollador del código de los algoritmos con los que opere el vehículo, puesto que es el desarrollador del software el encargado de integrar la IA dentro del componente mecánico del vehículo⁷³. La inclusión del software como producto hace propicia la aplicación de inteligencia artificial en éstos, ya que al fin y al cabo se trata de una tecnología vinculada eminentemente al software. Esto permite programar servicios o productos digitales con distintos niveles de automatismo. No todas las inteligencias artificiales tienen por qué llegar a tener un comportamiento similar al humano y tener la capacidad de aprender. También existen soluciones de inteligencia artificial más discretas que ya se han venido

⁷² SALVADOR CODERCH, Pablo, RUBÍ PUIG, Antoni. *Tratado de responsabilidad civil del fabricante*. Cizur Menor: Aranzadi, 2008. P. 585-656.

⁷³ DÍAZ ALABART, Silvia. *Robots y responsabilidad civil*. 1ª Edición. Madrid: Editorial Reus. 2018. P. 98-101.

implementando hasta ahora, tales como, por ejemplo, la utilizada en la cámara de los smartphones que ayuda a enfocar para tomar una foto o regula el obturador según la luz del ambiente.

La Propuesta de Directiva introduce, como se ha señalado, la figura del operador del sistema de inteligencia artificial. Este sujeto operador puede ser el usuario final del vehículo o el propietario, que sería el operador final, o bien el propio fabricante como operador inicial. El operador final es quien utiliza el vehículo y tiene poder de decisión directa sobre la utilización de este. Por otra parte, el operador inicial no va a tener el vehículo en su posesión, pero sigue ejerciendo control sobre el funcionamiento de este en tanto que es quien ha introducido la programación y el entrenamiento al sistema de IA integrado en el vehículo, incluyendo la necesidad de las actualizaciones periódicas para minimizar los riesgos de uso durante la vida útil de este⁷⁴. En lo que respecta a las actualizaciones de software, este término nunca fue debidamente definido en la anterior Directiva de 1985, de modo que tampoco establece una determinación clara de la responsabilidad si hay un defecto en las actualizaciones del software. Como tenemos dos operadores distintos, también tenemos dos sujetos, con lo cual esta Propuesta lo articula como una responsabilidad solidaria.

Aparte del proyecto de reglamento sobre IA, tenemos la Propuesta de Reglamento sobre la seguridad general de los productos, cuyo objetivo es abordar los riesgos que supone la digitalización de los productos. Sin embargo, esta regulación no se encarga directamente de la responsabilidad por daños. Guarda cierta relación con el Reglamento de Servicios Digitales, y tiene importancia en el ámbito de la conducción de vehículos autónomos si consideramos que la parte integrante del software del vehículo es un servicio digital o bien, un producto⁷⁵. En este punto, la Propuesta de Directiva señala que lo propicio sería dejar de diferenciar servicio y producto ni limitar su aplicación a los productos o servicios. Por lo tanto, se extiende la responsabilidad de la figura del operador en caso de que una IA esté involucrada, independientemente de que esta esté integrada en

⁷⁴ NÚÑEZ ZORRILLA, Carmen. “La nueva directiva europea sobre responsabilidad civil por productos defectuosos y su aplicación a los vehículos totalmente automatizados o autónomos”. *Revista crítica de derecho inmobiliario (Ed. En línea)*. 2023, N.º 796. P. 801-851.

<https://app-vlex-com.unileon.idm.oclc.org/#/sources/1419> [Consultado el 29/06/2023].

⁷⁵ ZURITA MARTÍN, Isabel. *La responsabilidad de civil por los daños causados por los robots inteligentes como productos defectuosos*. 1ª Edición. Madrid: Editorial Reus, 2020. P. 81-87.

un soporte físico o intangible, eliminando la problemática al considerar si dentro de la noción de producto se incluyen los bienes corpóreos, incorporales o intangibles⁷⁶.

Dentro del ámbito de la Propuesta de Directiva se reconocen una serie de daños que son indemnizables, que son los materiales, los personales y los morales. La mayor novedad respecto de la Directiva vigente es que en la nueva redacción los daños morales que no sean causa de la muerte o derivados de la pérdida o destrucción ahora son indemnizables, dado que en la anterior redacción se consideró que era mejor excluirlos debido a la dificultad para su cuantificación⁷⁷. Además de estos daños se siguen considerando excluidos aquellos daños que sufra el propio producto defectuoso, ya que esta sería una cuestión de responsabilidad contractual, reclamable ante el propio vendedor del producto que presenta un fallo recurriendo a la aplicación de las normas del TRLGDCU con relación a las faltas de conformidad de los bienes vendidos.

2. Propuesta de Directiva relativa a la adaptación de las normas de responsabilidad civil extracontractual a la inteligencia artificial

Se ha hecho previamente mención a esta Propuesta de Directiva, ya que, junto con la Propuesta sobre responsabilidad por productos defectuosos forman parte de un paquete de medidas legislativas en las que está trabajando actualmente el Parlamento Europeo. Uno de los principales motivos que se aducen a la necesidad de adoptar esta Propuesta es que la cuestión de la determinación de la responsabilidad civil está entre los mayores obstáculos para que las empresas utilicen la inteligencia artificial. La situación actual complica a las empresas predecir de qué forma se van a aplicar las normas de responsabilidad civil en cada país, lo que genera inseguridad jurídica especialmente para aquellas que operen en distintos países, ya que se pueden ver enfrentadas a tener que tratar con 27 legislaciones diferentes. En un contexto transfronterizo, la ley aplicable va a ser aquella del país en el cual se produce el daño. Otro motivo más por el cual esta norma armonizadora es necesaria.

⁷⁶ NÚÑEZ ZORRILLA, Carmen. “La nueva directiva europea sobre responsabilidad civil por productos defectuosos y su aplicación a los vehículos totalmente automatizados o autónomos.” Ob cit. <https://app-vlex-com.unileon.idm.oclc.org/#/sources/1419> [Consultado el 29/06/2023].

⁷⁷ NÚÑEZ ZORRILLA, Carmen. “La nueva directiva europea sobre responsabilidad civil por productos defectuosos y su aplicación a los vehículos totalmente automatizados o autónomos.” Ob Cit. <https://app-vlex-com.unileon.idm.oclc.org/#/sources/1419> [Consultado el 29/06/2023].

Se puede cuestionar si utilizar una Directiva es el instrumento normativo más adecuado para regular esta problemática, ya que estas solo establecen mínimos o máximos a cumplir por parte de los Estados Miembros. En mi opinión, lo más seguro sería recurrir a un Reglamento Europeo de aplicación directa que solvente de una vez por todas las diferencias que puedan existir entre los Estados con el objetivo de reducir la fragmentación normativa que puede seguir existiendo, aunque la Directiva se transponga exitosamente en cada país.

Concretamente, uno de los problemas más preocupantes observados por la Propuesta de Directiva es el de la opacidad, con un fenómeno que se ha venido manifestando de forma consistente durante este último año. El conocido como efecto de caja negra, que no debe ser confundido con la caja negra de que portan los aviones en caso de accidente. Este extraño fenómeno fue observado por ingenieros de Google, al comprobar que un sistema de inteligencia artificial llamado Bard con el que trabajaban había aprendido un idioma de forma autónoma⁷⁸, o incluso llegando a inventarse cosas que no existen, no alcanzando ni tan siquiera los propios programadores a comprender por qué el sistema actuaba así. Aún más preocupante es el caso de un ejercicio simulado por el ejército de Estados Unidos en el que un dron con IA tenía la misión de destruir emplazamientos enemigos y acabó atacando la torre de comunicaciones del operador que lo controlaba para evitar intromisiones en el objetivo que se le había fijado⁷⁹.

Estos ejemplos ponen de relieve la problemática que supone buscar un responsable cuando la inteligencia artificial puede, potencialmente, escapar al control de sus creadores. La dificultad que plantearía esto procesalmente podría disuadir a las víctimas de presentar reclamaciones en las que esté involucrada una IA, impidiendo así la posibilidad de obtener una indemnización por los daños sufridos. La aparición de la caja negra puede además ocasionar incertidumbre respecto de la interpretación y aplicación de las normas nacionales. Los problemas observados respecto de la carga de la prueba, inseguridad jurídica y fragmentación normativa hacen necesario que salga adelante un instrumento como la Propuesta de Directiva, que valora diversas opciones, de la cual la más destacable

⁷⁸ Qué es la misteriosa “caja negra” de la inteligencia artificial que desconcierta a los expertos (y por qué aún no entendemos cómo aprenden las máquinas) <https://www.bbc.com/mundo/noticias-65331262> [Consultado el 20/06/2023].

⁷⁹ Un dron militar de EE. UU. controlado por IA se rebela y “mata” a un operador en una prueba https://www.lespanol.com/omicron/defensa-y-espacio/20230602/militar-eeuu-controlado-ia-rebela-operador-prueba/768423199_0.html [Consultado el 20/06/2023].

es la que establece medidas para aliviar el problema de la carga de la prueba por parte de las víctimas y añade una reevaluación de todo el sistema de responsabilidad objetiva en el que se pretende añadir un seguro obligatorio. Estas medidas, previsiblemente garantizarán que las víctimas de productos basados en inteligencia artificial no queden desprotegidas respecto de las víctimas de las llamadas tecnologías tradicionales, lo que a su vez fomentaría la confianza en la adopción de la inteligencia artificial.

Otra de las características relevantes de esta Propuesta es que, a diferencia de la Directiva de responsabilidad por productos defectuosos, esta se va a encargar de la responsabilidad subjetiva o por culpa con el objetivo de indemnizar cualquier tipo de daño a cualquier tipo de víctima. Son por lo tanto dos instrumentos complementarios que forman un sistema de responsabilidad civil eficaz. Con estas dos Directivas, se pretende promover la confianza en la inteligencia artificial y promover su adopción al garantizar que las víctimas reciban una indemnización cuando se producen daños.

Es esta característica la que hace que esta Propuesta no sea la opción que seguir a la hora de determinar la responsabilidad por los daños ocasionados por los vehículos autónomos. Primero, por la misma naturaleza de que sean una tipología de vehículos a motor, aunque estén operados por un sistema de inteligencia artificial. Segundo, porque el régimen jurídico adecuado de aplicación va a ser el de los daños causados por productos defectuosos.

V. EL RÉGIMEN DE SEGURO EN LOS VEHÍCULOS AUTÓNOMOS

Aunque se establezcan sistemas mediante los que identificar al responsable por los daños causados por un vehículo autónomo, el mayor interés de la víctima siempre va a ser el de cobrar una indemnización por los perjuicios sufridos en el menor tiempo posible. En este sentido, resulta esencial que se pueda contar con un sistema de aseguramiento funcional que pueda operar sin conflictos cuando nos encontremos ante un accidente en el que se ha visto involucrado un vehículo autónomo.

De los apartados anteriores podemos deducir que la mayor dificultad que plantea el actual sistema de responsabilidad civil es determinar quién es el responsable por los daños causados, principalmente porque identificar al posible responsable no implica

automáticamente que este tuviera un control efectivo en el devenir del accidente. Tenemos que considerar también que el título de imputación se puede fundar en función del sujeto que puede asegurar el riesgo de que se produzca un accidente con el menor coste. Ya hemos observado que los vehículos operados mediante una inteligencia artificial pueden ser capaces de tomar decisiones que escapan a lo previsto por sus programadores, complicando aún más la individualización del sujeto responsable.

Por estas razones, considero necesario valorar la introducción de un sistema de seguro que no tenga en cuenta las reglas de responsabilidad civil y deje atrás los criterios de la culpa y el control efectivo del vehículo⁸⁰. En este apartado voy a analizar un sistema de seguro que creo que resulta de propicia aplicación en el ámbito de la conducción de vehículos autónomos. Este tipo de seguro es denominado seguro sin determinación de culpabilidad o “no-fault insurance”. La característica principal de este tipo de seguro es que la persona titular de la póliza va a ser indemnizada por los daños de la actividad asegurada sin necesidad de que conste una declaración de responsabilidad. El seguro no-fault no es algo nuevo, se planteó en 1960 bajo la idea de superar las deficiencias de los sistemas de responsabilidad civil como medio para hacer frente a los daños derivados de los accidentes de tráfico⁸¹. Con el sistema actual de responsabilidad tenemos como principal sujeto visible en caso de accidente de tráfico al conductor del vehículo y por lo tanto la acción de responsabilidad se dirigirá contra este o bien contra su compañía aseguradora. En este sentido debemos tener en cuenta que con los vehículos tradicionales la gran mayoría de los accidentes son ocasionados por un fallo humano⁸² mientras que en la conducción autónoma este factor desaparece, momento en el cual es el fabricante el que debería percibir las consecuencias económicas de los accidentes ocasionados por sus vehículos como incentivo para desarrollar vehículos más seguros.

El sistema de seguros no-fault aparece mencionado en la Resolución del Parlamento Europeo sobre conducción autónoma en los transportes europeos⁸³ cuando

⁸⁰ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P.165.

⁸¹ SCHELLEKENS, Maurice. “No-fault compensation schemes for self-driving Vehicles”. *Law, Innovation and Technology*, 10:2, 314-333. 2018. <https://doi.org/10.1080/17579961.2018.1527477> [Consultado el 02/07/2023].

⁸² RUMAR, Kåre. “The role of perceptual and cognitive filters in observed behavior.” *Human behavior and traffic safety*. 1985. <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Role-of-Perceptual-and-Cognitive-Filters-in-Rumar/Ice64bd70a8191d3818ac5d313a5d1b31b210d91> [Consultado el 02/07/2023].

⁸³ Parlamento Europeo, Conducción autónoma en los transportes europeos. 15 de enero de 2019. Vid. numeral 42. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2019-0005_ES.html [Consultado el 02/07/2023].

considera que la manera de solventar las lagunas y deficiencias existentes en la materia sería la creación de un régimen de seguro sin determinación de culpabilidad en el caso de daños causados por vehículos autónomos. La adopción de este sistema eliminaría la disparidad de reglas de responsabilidad civil en relación con los accidentes de tráfico presente en los Estados Miembros, permitiendo así modificar la Directiva sobre el seguro obligatorio de automóvil⁸⁴.

Como he destacado previamente, el titular de una póliza no-fault queda indemnizado sin necesidad de determinar un responsable concreto de los daños. Teniendo en cuenta que cada vehículo cuente con este tipo de seguro, todos los daños que ocasione el propio vehículo a los pasajeros del vehículo o a terceros quedarán cubiertos de forma automática por la compañía aseguradora. Aquí se plantea otra cuestión interesante, y es que es inevitable que las distintas compañías aseguradoras tengan que llegar a acuerdos para determinar cuál de las dos (o más) involucradas en un accidente se hace cargo del pago de la indemnización. A las aseguradoras les resulta conveniente este sistema con el fin de minimizar el coste que supondría entrar en disputas ante un tribunal de justicia cuando podrían solucionar los problemas que surjan mediante acuerdos entre las propias compañías aseguradoras⁸⁵.

1. Inconvenientes observados en el sistema de aseguramiento no-fault

No obstante lo anteriormente expuesto, lo cierto es que este sistema de aseguramiento también plantea algunos inconvenientes. Esta clase de seguro ya estuvo implementado por primera vez en países como Estados Unidos en la década de 1960 hasta mediados de 1970 y su uso fue decayendo⁸⁶ hasta quedar derogada toda disposición legal al respecto de los accidentes de tráfico⁸⁷.

Entre los motivos que explican la caída en desuso del aseguramiento no-fault tenemos el hecho de que las aseguradoras aprovecharon para incrementar ostensiblemente

⁸⁴ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P.171.

⁸⁵ HELLNER, Jan. "Compensation for personal injuries in Sweden – a reconsidered view." *Stockholm institute for Scandinavian Law*. P.259 y 269.

⁸⁶ ENGSTROM, Nora Freeman. "An alternative for No-Fault's demise." *DePaul Law Review*, Vol. 61 N° 303, 2012. P. 306.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2133393 [Consultado el 02/07/2023].

⁸⁷ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P. 166 y 167.

el precio de las primas⁸⁸, lo que se interpretó como un menor nivel de precaución ejercido por los conductores a la hora de circular, ya que eran conocedores de que obtendrían una indemnización, aunque fueran manifiestamente negligentes. Estos inconvenientes quedarían superados al aplicar el sistema no-fault en los vehículos autónomos. Primero porque las aseguradoras no tendrían motivos reales por los que incrementar las primas de los seguros⁸⁹. Y segundo porque aquí la figura del conductor dejaría de tener la importancia que tiene en la conducción tradicional, haciendo que los criterios a la hora de fijar las primas de los seguros sean objetivos.

Otro de los puntos problemáticos de este método de seguro es el tipo de daños que quedan cubiertos. El sistema no-fault excluye los daños materiales como objeto de indemnización, del mismo modo que hace la LRCSCVM al excluir en el art. 5.2 los daños sufridos por el propio vehículo asegurado, así como las cosas que transporten el conductor o los pasajeros. Esta situación, de aplicarse en España, reduciría la protección de las víctimas en caso de accidente cuando pretendan reclamar los daños sufridos por el vehículo, viéndose obligados a dirigirse directamente contra el causante del daño siguiendo por medio de las reglas de responsabilidad civil art.1902 CC ya que el seguro no cubriría esta parte de la indemnización⁹⁰. Para solucionar este aspecto, las compañías aseguradoras tendrían que admitir los daños materiales como indemnizables, o bien el legislador tendría que modificar la ley para ajustarla a este problema. Del mismo modo ocurriría con los daños morales, que tampoco quedan cubiertos mediante un seguro no-fault, a diferencia de lo que ocurre con la actual Ley, que en su anexo enumera exhaustivamente la cuantificación de los daños, entre los cuales podemos encontrar los daños morales.

Por último, es necesario mencionar que el funcionamiento efectivo de este modelo de aseguramiento puede tener un funcionamiento privado o público. El sistema privado funcionaría de manera tradicional, mediante compañías aseguradoras ante las cuales se reclaman los daños sufridos. La principal ventaja de esta opción es que la competencia entre las distintas compañías aseguradoras puede hacer que las primas de seguro resulten más baratas para los usuarios⁹¹. Por otro lado, tenemos la opción de que todo esto se

⁸⁸ ENGSTROM, Nora Freeman. “An alternative for No-Fault’s demise.” Ob cit. P. 335-336.

⁸⁹ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P.175.

⁹⁰ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P.177 y 178.

⁹¹ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. Ob cit. P. 179.

gestione mediante una entidad pública que funcione por medio de un fondo de compensación general al cual aportan fondos los propios asegurados. La principal ventaja de esta opción es que, al estar gestionado por un organismo de carácter público, sería más garantista a la hora del pago de las indemnizaciones. Ya se ha hablado en este trabajo de la Resolución del Parlamento Europeo sobre normas de derecho civil y robótica de 2017, en la cual se habla específicamente de la creación de un fondo de compensación que sirva para garantizar la reparación de los daños causados por un robot ante la ausencia de un seguro. El fondo público que se propone crear en esta Resolución puede ser interesante también para los propios fabricantes de los vehículos autónomos puesto que podrían realizar aportaciones al fondo de compensación para limitar así su responsabilidad en caso de que sus vehículos queden involucrados en accidentes de tráfico.

Si finalmente no se opta por la creación de un fondo de compensación a nivel europeo siempre se puede considerar su creación a menor escala, de tal manera que cada Estado Miembro cuente con su propio fondo de compensación gestionado de manera individual.

2. Aplicación del sistema no-fault en el ordenamiento jurídico español

Dentro de nuestro entorno europeo, el único país que ha realizado alguna implementación del seguro no-fault para los accidentes de tráfico es Suecia⁹², que empezó a implementarlo a partir de 1986. El desarrollo imparable de la conducción autónoma ha hecho que el Parlamento Europeo, en la mencionada Resolución⁹³ sobre conducción autónoma y transportes europeos de 2019 haya empezado a admitir la posibilidad de una aplicación del seguro no-fault a escala de la Unión. En este apartado el objetivo es analizar la compatibilidad de este sistema con el ordenamiento jurídico español.

En nuestra Ley 50/1980 de Contrato de Seguros y en la LRCSCVM se presentan ciertas limitaciones por las cuales la aplicación de una normativa de seguro no-fault resulta improbable, a no ser que se cree como una modalidad específica de seguro de acuerdo con lo que establece el art. 2 de la LCS. Para que resulte compatible con nuestra legislación es necesario que se establezca claramente la naturaleza del seguro, sobre si es

⁹² HELLNER, Jan. "Compensation for personal injuries in Sweden – a reconsidered view." *Stockholm institute for Scandinavian Law*.

⁹³Parlamento Europeo, Conducción autónoma en los transportes europeos. 15 de enero de 2019. Vid. numeral 42. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2019-0005_ES.html [Consultado el 02/07/2023].

indemnizatorio o no. La manera de cuantificar el daño sufrido, si esto se determina contractualmente o si la reparación es íntegra. El régimen de repetición del asegurador frente al tercero responsable. El tipo de daños cubiertos por la póliza, que como hemos visto en el apartado anterior, el seguro no-fault en principio no resulta aplicable a los daños materiales y morales. Las posibles causas de exoneración aplicables a la parte aseguradora y por último la identificación del asegurador y del tomador⁹⁴.

Aparte de estas cuestiones también resultaría necesario determinar un régimen transitorio de aplicación. La opción de seguro no-fault, en mi opinión, solo debería aplicarse para asegurar los daños ocasionados por vehículos autónomos en los que la figura del conductor ya no exista. Sin embargo, resultará inevitable que en algún momento de la implementación de estos nuevos vehículos se produzcan accidentes de tráfico en los que participen vehículos con conductor y autónomos. En estos supuestos es posible que sí sea necesario determinar cuál de los vehículos ha causado el accidente, complicando la premisa inicial de un sistema en el que no es necesario determinar la culpa. En este aspecto, salvo que desde la Unión Europea se imponga la aplicación del seguro no-fault, es preferible seguir con nuestra actual normativa de responsabilidad civil y seguro de responsabilidad civil por accidentes de circulación. No obstante, si llegamos a un punto en el cual la figura del conductor desaparece por completo, resultaría preferible cambiar el sistema actual para adaptarlo a las nuevas circunstancias, y en este momento el seguro no-fault tal vez sea la opción más apropiada.

CONCLUSIONES

El estudio e investigación realizado en el marco de la inteligencia artificial y los vehículos autónomos dentro del ámbito de la responsabilidad civil me ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

PRIMERA: Los vehículos autónomos han alcanzado un grado de desarrollo tecnológico que los hará propicios para sustituir a los vehículos tradicionales en los años venideros. Esto supondrá un cambio importante en las vías públicas de las ciudades y en las carreteras, pero considero que será un cambio positivo puesto que todo indica que

⁹⁴ ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022. P.196.

estos vehículos fomentarán una disminución en la tasa de accidentes con víctimas mortales. Además de esto, ayudar a mejorar la fluidez del tráfico controlando las grandes aglomeraciones de vehículos en los entornos urbanos. Estos vehículos están destinados a sustituir a los vehículos tradicionales cuando el momento sea propicio, pero para que eso suceda aún son necesarios muchos cambios, especialmente desde el terreno legislativo.

SEGUNDA: Resultará inevitable que los vehículos autónomos cuenten con sistemas de inteligencia artificial lo bastante avanzados como para hacerse cargo de la conducción sin requerir la intervención humana. Pero el grado de desarrollo de la inteligencia artificial dependerá directamente de lo que el legislador esté dispuesto a consentir a los fabricantes. En este aspecto es relevante la posición del Parlamento Europeo, con la Propuesta de Reglamento por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (ley de inteligencia artificial) y se modifican determinados actos legislativos de la unión⁹⁵. Mientras que el Parlamento Europeo quiere sacar adelante el Reglamento, ya se han manifestado algunos fabricantes⁹⁶ en contra de esta normativa, ya que consideran que establecer medidas legislativas muy rígidas va en detrimento de la posibilidad de posicionar a Europa como un territorio a la vanguardia tecnológica. Es evidente que en caso de que la legislación europea sea restrictiva con el uso de inteligencia artificial, otros países como Estados Unidos o China aprovecharán esta situación para sacar ventaja en este campo tecnológico.

No obstante, durante el desarrollo del trabajo ya se ha advertido sobre lo peligrosa que puede resultar esta tecnología si no se controla su uso de manera adecuada. Con lo cual, me considero partidario de restringir el desarrollo descontrolado de la inteligencia artificial. Pero tampoco podemos permitirnos quedar atrasados tecnológicamente, porque esto supondría un gran perjuicio económico para la Unión Europea, que quedaría dependiente de la tecnología que se produzca y se venda por países terceros. Además, corremos el riesgo de que se nos acaben imponiendo desde fuera el uso de inteligencias artificiales programadas con pautas de actuación que no se correspondan adecuadamente

⁹⁵ Parlamento Europeo, Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (ley de inteligencia artificial) y se modifican determinados actos legislativos de la unión.

⁹⁶ Gigantes europeos como Airbus, Siemens o Renault critican el Reglamento de la IA que prepara la UE: “pone en peligro la competitividad” <https://www.businessinsider.es/airbus-siemens-renault-cuestionan-reglamento-europeo-ia-1268320> [Consultado el 4/07/2023].

con la tradición garantista de derechos y humanista con la que hemos contado en la Unión Europea durante las últimas décadas. Aquí me refiero específicamente al factor de elección que puede tener una inteligencia artificial. Si vamos a contar con una inteligencia artificial que funcione controlando un vehículo que tenga la potestad de tomar la decisión de salvar una vida sacrificando otra es necesario que esa elección se tome desde el contexto ético y social europeo y se programe de ese modo dentro del vehículo.

TERCERA: Desde la Resolución del Parlamento Europeo sobre normas de derecho civil y robótica de 16 de febrero de 2017 se planteó la polémica introducción de un estatuto jurídico especial para los robots inteligentes. Esta propuesta era una mala idea desde el principio. El legislador europeo se dejó llevar claramente por las historias existentes en el imaginario colectivo de robots inteligentes y antropomórficos que conviven de forma natural con el ser humano. La realidad actual es que ni los robots ni la inteligencia artificial se encuentran en un grado de desarrollo que justifiquen esta propuesta. En este aspecto debo sumarme a las críticas que se han hecho a esta idea. Además de los motivos técnicos evidentes de las propias limitaciones tenemos los motivos legales ya aducidos a lo largo del trabajo. Un robot, y por lo tanto un vehículo autónomo nunca podrá hacerse responsable de los daños que cause puesto que no tiene ni debería tener un patrimonio propio que respalde la asunción de dicha responsabilidad, ya que siempre estará supeditado a que detrás haya un ser humano controlando su actividad y tomando responsabilidad por ella. Admitir la creación de un estatus jurídico especial para los robots supondría la creación de una ficción jurídica que resulta ciertamente innecesaria puesto que los problemas que puedan surgir en este aspecto tienen una solución que ya aparece esbozada en algunos preceptos del Código Civil como el art.1905.

En suma, considero que otorgarle a una máquina rasgos antropomórficos nos puede conducir al error de considerarla como igual, cuando lo primordial debería ser preservar y garantizar los derechos de las personas.

CUARTA: Hemos comprobado a lo largo del trabajo lo sumamente complicado que resulta determinar al sujeto responsable en la causación de un daño cuando está involucrado un sistema de inteligencia artificial. Las características de opacidad e impredecibilidad con las que cuenta una IA pueden ocasionar que se salga de los parámetros establecidos por sus programadores. Estos problemas se han planteado durante el trabajo como el fenómeno de “caja negra”, pero en las IA de procesamiento de lenguaje natural como el famoso Chat-GPT también se produce en forma de

“alucinaciones”, o tal vez lo correcto sería llamarlo elucubraciones, puesto que se han dado casos en los cuales se inventa las respuestas cuando carece de información suficiente para responder. Sea como fuere, considero que las normas de responsabilidad civil en relación con la robótica y la inteligencia artificial sufrirán reformas importantes para adaptarse a estas circunstancias con las que habrá que convivir al menos hasta que los investigadores en la materia consigan descubrir qué es lo que produce estos comportamientos anómalos. Dentro de estas reformas ya se ha mencionado la Propuesta de Directiva sobre productos defectuosos, pero también será importante el desarrollo de la Directiva de adaptación de las normas de responsabilidad civil extracontractual a la inteligencia artificial. Creo que estos mecanismos, de entrar en vigor, facilitarán enormemente la obtención de indemnizaciones de daños para las víctimas. Son relevantes los aspectos de responsabilidad derivada del fabricante, en especial desde el punto de vista de actualizar el software necesario para que el vehículo funcione correctamente. Aunque nuestro TRLGDCU ya incluye referencias a la obligación del fabricante de proporcionar y actualizar el software de sus productos, considero que en el ámbito de los vehículos autónomos dicha obligación debería estar reforzada de tal manera que la obligación de actualizar tanto el software como la IA del vehículo se extienda durante toda la vida útil de este. No en vano estamos ante un tipo de producto que en caso de presentar un fallo de programación tendría como consecuencia la pérdida de vidas humanas.

De lo investigado en el trabajo, las opciones de responsabilidad del dueño del vehículo o del fabricante son las más prometedoras, puesto que son dos sujetos que pueden en cierta medida controlar los riesgos de que se produzcan daños, ya sea controlando quién utiliza el vehículo si hablamos del propietario de este, o actualizando periódicamente el software del vehículo para mantenerlo en un estándar de seguridad que resulte aceptable para la circulación, si hablamos del fabricante. No obstante, es importante recordar que el defecto del vehículo no tiene por qué encontrarse en el proceso de fabricación de este. Se ha observado que proporcionar por parte del fabricante una información defectuosa al respecto de las capacidades del vehículo también resulta constitutivo de defecto equiparable al de fabricación.

QUINTA: A lo largo del trabajo se han analizado dos Propuestas de Directiva Europea que son especialmente relevantes por su relación con el tema tratado. Por un lado, la Propuesta de Directiva sobre responsabilidad civil por daños causados por productos

defectuosos, que previsiblemente sustituirá a la Directiva 85/374. Esta reforma es tan importante como necesaria, puesto que incluye una reforma esencial para entender la sociedad de consumo actual. Lo más importante en mi opinión es que con la nueva redacción se da una mayor importancia al software como producto de consumo, especialmente en el ámbito de las actualizaciones y a la introducción de la figura del operador del sistema de IA, que no podrá eximirse de responsabilidad alegando una actuación diligente cuando se produzcan daños debido a una decisión autónoma del sistema de IA. Como la determinación del fallo del producto se complica al estar involucrada la inteligencia artificial, esta Propuesta mejora la capacidad probatoria de la víctima modernizando las normas de responsabilidad civil, algo que facilitará el cobro de indemnizaciones por los daños sufridos.

Junto a esta Propuesta de Directiva, también se ha desarrollado lo dispuesto en la Propuesta de Directiva relativa a la adaptación de las normas de responsabilidad civil extracontractual a la inteligencia artificial. Esta Propuesta resulta necesaria por el simple hecho de que en el plazo de este último año la inteligencia artificial ha experimentado una evolución notable. Es cuestión de tiempo que se acaben produciendo daños de algún tipo derivados del uso de la inteligencia artificial, de modo que resulta procedente establecer un modo de armonización a nivel europeo que permita solventar cualquier problema futuro. Esta Directiva se encarga de los supuestos de responsabilidad subjetiva. Por este motivo considero que a priori no sería aplicable a los vehículos autónomos, dado que como vehículos que son, no dejan de suponer la introducción de un riesgo en el tráfico. Por lo que sería más propicio aplicarles las reglas de la responsabilidad objetiva, a pesar de que los vehículos autónomos cuenten con sistemas de inteligencia artificial regulados bajo las normas de responsabilidad subjetiva.

En este sentido tal vez resulte necesario que se haga mención expresa en algún momento a este nuevo tipo de vehículos, ya sea modificando la Propuesta de Directiva o estableciendo una Directiva que regule específicamente los vehículos de nivel 5 de automatización cuando estos empiecen a comercializarse.

SEXTA: Ya se han mencionado las figuras del dueño y fabricante del vehículo como cabezas visibles a la hora de encontrar un responsable por los daños ocasionados. No obstante, la automoción y la conducción autónoma deben contar con un factor imprescindible: el establecimiento de un seguro obligatorio para el automóvil. En el trabajo he prescindido de hablar de los seguros tradicionales basados en las reglas de la

responsabilidad civil y el seguro de responsabilidad civil en materia de accidentes de circulación para destacar un tipo de seguro que, aunque no es nuevo ni es muy utilizado, considero que resulta de interés por su posible aplicación a la circulación de los vehículos autónomos. El sistema de seguro no-fault permite prescindir de toda la complicación que supone determinar quién es el culpable del accidente, aliviando así los problemas observados de que el fabricante responda por los daños, aunque estos los haya provocado la IA con un comportamiento inesperado por el programador. Es un sistema que en general parece más garantista con las víctimas y puede agilizar todo el proceso de obtención de una indemnización. Sin embargo, hay que destacar en este sentido que su ámbito de aplicación óptimo sería cuando en nuestras carreteras solo circulen vehículos de nivel 5 de automatización, momento en el cual el desarrollo de esta tecnología de conducción autónoma consiga que los accidentes sean una rareza. Y en caso de que sucedan, se indemnicen de la manera más ágil posible.

BIBLIOGRAFÍA

ABRAHAM, Kenneth S., RABIN, Robert L. “Automated vehicles and manufacturer responsibility for accidents: A new legal regime for a new era”. *Virginia Law Review, Forthcoming, Virginia Public Law and Legal Theory Research Paper* N° 2018-19, 28 de marzo de 2018. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3151133 [Consultado el 20/06/2023].

AGRAWAL, Kush. “To study of the phenomenon of the Moravec’s paradox”. *Delhi Public School R.K Puram*. 2010. <https://arxiv.org/abs/1012.3148> [Consultado el 11/06/2023].

ALVAREZ OLALLA, María Pilar. “Responsabilidad civil en la circulación de vehículos autónomos”. En *Inteligencia artificial y riesgos cibernéticos*. Valencia: Tirant lo Blanch, 2019.

ANDERSON, James M., KALRA, Nidhi, STANLEY, Karlyn D., SORENSON, Paul, SAMARAS, Constantine. OLUWATOLA, Oluwatobi A. *Autonomous vehicle technology: A guide for policy makers*. Santa Mónica, California: RAND Corporation, 2016. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR443-2.html [Consultado el 22/05/23].

ASIMOV, Isaac. *Yo, robot*. Barcelona: Editorial Edhasa, 2004.

ATIENZA NAVARRO, María Luisa. “¿Una nueva responsabilidad por productos defectuosos? Notas a la Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre responsabilidad por daños causados por productos defectuosos.” *InDret*, 2023 N°2. <https://raco.cat/index.php/InDret/article/view/415760> [Consultado el 20/06/2023].

BADILLO ARIAS, José Antonio. “La conceptualización del hecho de la circulación en la responsabilidad civil automovilística y el seguro”. <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/21597> [Consultado el 24/06/2023].

BERTOLINI, Andrea, RICCABONI, Massimo. “Grounding the case for a European approach to the regulation of automated driving: The technology-selection effect on liability rules”. *Revista Europea de Derecho y Economía*.51, (2021) <https://link.springer.com/article/10.1007/s10657-020-09671-5> [Consultado el 26/06/2023].

DÍAZ ALABART, Silvia. *Robots y responsabilidad civil*. 1ª Edición. Madrid: Editorial Reus. 2018.

ELIZALDE SALAZAR, Idoia. *Vehículos autónomos. Responsabilidad civil y seguro*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2022.

ENGSTROM, Nora Freeman. “An alternative for No-Fault’s demise”. *DePaul Law Review*, Vol. 61 N.º 303, 2012.

https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2133393 [Consultado el 02/07/2023].

ERCILLA GARCÍA, Javier. *Normas de Derecho Civil y Robótica. Robots inteligentes, Personalidad Jurídica, Responsabilidad Civil y Regulación*. 1ª edición. Pamplona: Aranzadi, 2018.

EVAS, Tatjana. “A common EU approach to liability rules and insurance for connected and autonomous vehicles”. Parlamento Europeo, Dirección General de Servicios de Investigación Parlamentaria, 2018. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/df658667-20f1-11e8-ac73-01aa75ed71a1/language-en> [Consultado el 09/06/2023].

HELLNER, Jan. “Compensation for personal injuries in Sweden – a reconsidered view”. *Stockholm institute for Scandinavian Law*.

HASSABIS, Demis. “Artificial intelligence: Chess match of the century”. *Nature* 544, 413–414 (2017). <https://www.nature.com/articles/544413a#citeas> [Consultado el 11/06/2023].

LARI, Adeel, DOUMA, Frank, ONYIAH, Ify. “Self-driving vehicles and policy implications: Current status of autonomous vehicle development and Minnesota policy implications”. 16 MINN. J.L. SCI. & TECH. 735 (2015).

<https://scholarship.law.umn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1015&context=mjlst>
[Consultado el 08/06/2023].

LÓPEZ CALLE, Pablo. “Auto explotación al volante: Los camioneros autónomos españoles” <https://journals.openedition.org/nrt/2726> [Consultado el 21/06/2023].

MARTÍNEZ MERCADAL, Juan José. “Vehículos autónomos y derecho de daños. La estructura clásica de la responsabilidad civil frente al avance de la inteligencia artificial”. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas*, UNNE. Número 20, otoño 2018, ISSN 1668 - 6365. DOI: <http://dx.doi.org/10.30972/rfce.0203267> [Consultado el 21/06/2023].

MCCARTHY, John y HAYES, Patrick. Some philosophical problems from the standpoint of artificial intelligence. Stanford, California: Computer Science Department of Stanford University, 1969. <http://jmc.stanford.edu/articles/mcchay69.html> [Consultado el 17/05/23].

NÚÑEZ ZORRILLA, Carmen. La nueva directiva europea sobre responsabilidad civil por productos defectuosos y su aplicación a los vehículos totalmente automatizados o autónomos. *Revista crítica de derecho inmobiliario (Ed. En línea)*. 2023, N.º 796. P. 801-851. <https://app-vlex-com.unileon.idm.oclc.org/#/sources/1419> [Consultado el 29/06/2023].

QUÍLEZ MORENO, José María y APARICIO CHOFRÉ, Lucía. Robots e inteligencia artificial: ¿Debería exigirse algún tipo de cotización? *Diario la Ley*. 2017, n.º5.

ROJO GALLEGO-BURIN, Marina. “Los fundamentos históricos del sistema jurídico versus la personalidad electrónica de los robots”. *Revista jurídica de Castilla y León*, N.º 52, octubre 2020.

https://www.researchgate.net/publication/345338237_LOS_FUNDAMENTOS_JURIDICOS_DE_LA_PERSONALIDAD_ELECTRONICA_DE_LOS_ROBOTS_THE_HISTORICAL_FOUNDATIONS_OF_THE_LEGAL_SYSTEM_VERSUS_THE_ELECTRONIC_PERSONALITY_OF_ROBOTS [Consultado el 21/06/2023].

RUMAR, Kåre. “The role of perceptual and cognitive filters in observed behavior”. Human behavior and traffic safety. 1985. <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Role-of-Perceptual-and-Cognitive-Filters-in-Rumar/1ce64bd70a8191d3818ac5d313a5d1b31b210d91> [Consultado el 02/07/2023].

RUMAR, Kåre. Transport safety visions, targets and strategies: Beyond 2000. Bruselas: Instituto de investigación de carreteras y transporte, 1999.

SALVADOR CODERCH, Pablo, RUBÍ PUIG, Antoni. “Tratado de responsabilidad civil del fabricante”. Cizur Menor: Aranzadi, 2008.

SCHHELLEKENS, Maurice. “No-fault compensation schemes for self-driving Vehicles”. *Law, Innovation and Technology*, 10:2, 314-333. 2018.

<https://doi.org/10.1080/17579961.2018.1527477> [Consultado el 02/07/2023].

SCHELL, Carrie. “Splitting the bill: Creating a national car insurance fund to pay for accidents in autonomous vehicles. Vol.109, N°3. *Northwestern University of Law Review*, 2015.

SMITH, Bryant Walker. “Automated driving and product liability”. *Michigan state law review*, 2017. <https://www.semanticscholar.org/paper/Automated-Driving-and-Product-Liability-Smith/34e39aa564e70473c2b63fd37e5179159ac43d2e#related-papers> [Consultado el 08/06/2023].

TERRÉS, Fernando, MONDELO, Pedro. “Deming malentendido: Cómo dar de comer alpiste a los leones”. *ORP journal*, vol.4. Fundación Internacional ORP. Barcelona, octubre 2015. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5736944> [Consultado el 20/06/2023].

TURING, Alan. Computing Machinery and Intelligence. *Mind, new series*, Vol.59, n° 236. Oxford, 1950.

WINKELMAN, Zev, BUENAVENTURA, Maya, ANDERSON, James M., BEYENE, Nahom M., KATKAR, Pavan, BAUMANN, Greg. “When autonomous vehicles are hacked, who is liable? Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2019. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2654.html [Consultado el 26/06/2023].

ZORNOZA SOMOLINOS, Alejandro. “Vehículos automatizados y Derecho. La influencia de la conducción automatizada en la responsabilidad civil automovilística y en el seguro obligatorio de automóviles”. 2020.

<https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/31089#preview> [Consultado el 09/06/2023].

ZURITA MARTÍN, Isabel. *La responsabilidad de civil por los daños causados por los robots inteligentes como productos defectuosos*. 1ª Edición. Madrid: Editorial Reus, 2020.

PÁGINAS WEB CONSULTADAS

AI HLEG, “A definition of AI: Main capabilities and disciplines.” 2019. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines> [Consultado el 25/05/2023].

Anuario estadístico de accidentes elaborado por la DGT con cifras del año 2000: <https://www.dgt.es/menusecundario/dgt-en-cifras/dgt-en-cifras-resultados/dgt-en-cifras-detalle/?id=00028> [Consultado el 17/05/23].

Anuario estadístico de accidentes elaborado por la DGT con datos del año 2021: <https://www.dgt.es/menusecundario/dgt-en-cifras/dgt-en-cifras-resultados/dgt-en-cifras-detalle/?id=00834> [Consultado el 17/05/23].

COMISIÓN EUROPEA. “Libro Blanco sobre la inteligencia artificial – Un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza”. https://commission.europa.eu/system/files/2020-03/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_es.pdf [Consultado el 09/06/2023].

Comisión Europea: “New liability rules on products and AI to protect consumers and foster innovation”. 28 de septiembre de 2022. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_5807 [Consultado el 27/06/2023].

Comisión Europea, Plan de acción de economía circular, 2020. https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en#documents [Consultado el 08/06/2023].

Convenio sobre circulación vial. Viena, 8 de noviembre de 1968. <https://www.dipublico.org/10838/convencion-sobre-la-circulacion-vial-viena-8-de-noviembre-de-1968/> [Consultado el 20/06/2023].

Dirección general de tráfico, Instrucción 15/V-113. Autorización de pruebas o ensayos de investigación realizados con vehículos de conducción automatizada en vías abiertas al tráfico en general, 1-49, 2014.

El transporte de mercancías por carretera, al borde del colapso. <https://revistas.eleconomista.es/transporte/2021/noviembre/el-transporte-de-mercancias-por-carretera-al-borde-del-colapso-IC9523129> [Consultado el 21/06/2023].

Gigantes europeos como Airbus, Siemens o Renault critican el Reglamento de la IA que prepara la UE: “pone en peligro la competitividad”. <https://www.businessinsider.es/airbus-siemens-renault-cuestionan-reglamento-europeo-ia-1268320> [Consultado el 4/07/2023].

Google pide perdón por confundir a una pareja negra con gorilas. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/07/150702_tecnologia_google_perdon_confundir_afroamericanos_gorilas_lv [Consultado el 28/05/2023].

ISO 26262-1:2018 Road vehicles — Functional safety.

La carta en la que más de 1.000 expertos piden frenar la inteligencia artificial por ser una “amenaza para la humanidad” <https://www.bbc.com/mundo/noticias-65117146> [Consultado el 28/05/2023].

Nombran CEO a una inteligencia artificial y esta aumenta el valor de la empresa un 10%. <https://www.elmundo.es/tecnologia/2023/03/25/641ef699fc6c83391c8b458b.html> [Consultado el 21/06/2023].

Open letter to the European Commission artificial intelligence and robotics. <http://www.robotics-openletter.eu/%20%5b> [Consultado el 21/06/2023].

Parlamento Europeo, Conducción autónoma en los transportes europeos. 15 de enero de 2019. Vid. numeral 42. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2019-0005_ES.html [Consultado el 02/07/2023].

Parlamento Europeo, Normas de derecho civil sobre robótica, 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre las normas de Derecho civil sobre robótica, 2017.

Parlamento Europeo, Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (ley de inteligencia artificial) y se modifican determinados actos legislativos de la unión.

Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la adaptación de las normas de responsabilidad civil extracontractual a la inteligencia artificial, 28 de septiembre de 2022.

Reglamento (UE) 2019/2144 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de noviembre de 2019 relativo a los requisitos de homologación de tipo de los vehículos de motor y de sus remolques, así como de los sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a esos vehículos, en lo que respecta a su seguridad general y a la protección de los ocupantes de los vehículos y de los usuarios vulnerables de la vía pública.

Reglamento N.º 156 de Naciones Unidas – Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos en lo que respecta a las actualizaciones de software y al sistema de gestión de actualizaciones de software. [2021/388]

SAE Levels of Driving Automation Refined for Clarity and International Audience. <https://www.sae.org/blog/sae-j3016-update> [Consultado el 22/05/23].

Qué es la misteriosa “caja negra” de la inteligencia artificial que desconcierta a los expertos (y por qué aún no entendemos cómo aprenden las máquinas) <https://www.bbc.com/mundo/noticias-65331262> [Consultado el 20/06/2023].

Un dron militar de EE. UU. controlado por IA se rebela y “mata” a un operador en una prueba https://www.lespanol.com/omicrono/defensa-y-espacio/20230602/militar-eeuu-controlado-ia-rebela-operador-prueba/768423199_0.html [Consultado el 20/06/2023].

What is a zero-day vulnerability exploit? <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365-life-hacks/privacy-and-safety/zero-day-vulnerability-exploit> [Consultado el 26/06/2023].

What is strong IA? <https://www.ibm.com/topics/strong-ai> [Consultado el 28/05/2023].