

HACIA UNA REALIDAD PLAUSIBLE DEL VEHÍCULO AUTÓNOMO: ANÁLISIS DEL ESTADO DE LA TÉCNICA Y DE LOS RETOS LEGALES

Ariana Expósito Gázquez*

Resumen

El derecho público y el transporte por carretera han tenido históricamente una especial relación, en la que el primero ha incrementado la regulación del segundo a medida que aumentaba el riesgo de lesionar los bienes e intereses en juego. En la actualidad, los poderes públicos se enfrentan al reto de adaptar su regulación a los avances que se están produciendo a raíz de los progresos concernientes a la revolución digital. En este sentido, los vehículos completamente autónomos representan una innovación cada vez más cercana, a la que habrá que dar una respuesta legislativa adecuada para preservar los derechos de los ciudadanos. No obstante, debe advertirse que la regulación de estas cuestiones debe ser coordinada, homogénea e inminente, antes de que esta tecnología adquiera la suficiente consolidación, y sea el ordenamiento jurídico el que frene o impida su implantación.


Palabras clave: derecho público; transporte autónomo; vehículos autónomos; IoT; internet de las cosas; protección de datos; seguridad.

TOWARDS A PLAUSIBLE REALITY FOR AUTONOMOUS VEHICLES: AN ANALYSIS OF THE STATE OF THE ART AND THE LEGAL CHALLENGES

Abstract

Public law and road transport have historically, enjoyed a special relationship, in which the former has expanded regulation of the latter as the risk of harm to the assets and interests at play has increased. These days, the public authorities are facing the challenge of adapting their regulations in line with the changes stemming from the fast-moving digital revolution: for example, fully autonomous vehicles represent an innovation that might soon become a common reality, and it will call for an appropriate legislative response to preserve citizens' rights. Nevertheless, it should be noted that any regulation in the field needs to be co-ordinated, standardised and quickly forthcoming, before such technology becomes sufficiently consolidated, and before the legal system itself hinders or prevents its implementation.

Keywords: public law; autonomous transport; autonomous vehicles; IoT; Internet of Things; data protection; safety.

* Ariana Expósito Gázquez, personal investigador en formación en el Área de Derecho Administrativo del Departamento de Derecho de la Universidad de Almería. Facultad de Derecho. Ctra. Sacramento, s/n, 04120 La Cañada de San Urbano (Almería). aeg581@ual.es.  [0000-0002-6718-5148](https://orcid.org/0000-0002-6718-5148).

Artículo recibido el 26.07.2021. Evaluación ciega: 03.09.2021 y 13.09.2021. Fecha de aceptación de la versión final: 18.10.2021.

Citación recomendada: Expósito Gázquez, Ariana. (2022). Hacia una realidad plausible del vehículo autónomo: análisis del estado de la técnica y de los retos legales. *Revista Catalana de Dret Públic*, 64, 105-121. <https://doi.org/10.2436/rcdp.i64.2022.3700>

Sumario

- 1 La evolución del derecho público en el transporte por carretera
- 2 El vehículo autónomo: concepto, caracteres y régimen jurídico
 - 2.1 Concepto y caracteres
 - 2.2 Ventajas e inconvenientes de su implantación
 - 2.3 Las iniciativas de regulación del vehículo autónomo
 - 2.3.1 La Unión Europea y su implicación legislativa
 - 2.3.2 La propuesta española
- 3 Los retos jurídicos del derecho público en relación con la implantación del vehículo autónomo
 - 3.1 El IoT: la carencia de un régimen jurídico específico y la aplicación general de la normativa de protección de datos
 - 3.1.1 Los datos ad intra
 - 3.1.2 Los datos ad extra
 - 3.2 Los retos derivados de la implantación del vehículo autónomo, *stricto sensu*
- 4 Conclusiones
- 5 Referencias

1 La evolución del derecho público en el transporte por carretera

La implicación del derecho público en la regulación de los medios de transporte se remonta a finales del siglo XVIII,¹ gracias a los avances técnicos que permitieron la transición de la movilidad por medio de tracción animal al uso de la máquina a vapor.² La intervención de los poderes públicos en esta materia se intensifica con el desarrollo del vehículo de tracción mecánica, principalmente a consecuencia de la inadecuación e insuficiencia de la red de caminos y carreteras. De manera que, a partir del siglo XX, la injerencia del derecho público se incrementa, especialmente, desde la perspectiva de regulación de la circulación, la conservación de las vías y la actividad de policía, y sobre la positivización de medidas que garantizaran la seguridad vial.³ Este aumento progresivo de intervención en la regulación del transporte por carretera ha derivado en un régimen jurídico denominado históricamente como complejo. En este sentido, la delimitación jurídica ha estado condicionada por las transformaciones económicas y técnicas que ha experimentado la sociedad, y el desarrollo normativo se ha conectado con la situación social y técnica del momento en el que se elabora. De manera que se distinguen distintos factores que resultan determinantes en la regulación jurídica, como puede ser el estado y la evolución que presentan las carreteras, el aumento de la circulación o del tráfico rodado, o el tipo de vehículos y la tecnología que estos integran.

El carácter adaptativo del régimen jurídico también se ha visto reflejado en las modalidades de intervención administrativa para proteger los bienes jurídicos en juego. En efecto, el transporte por carretera constituye el ejemplo paradigmático de la utilización del dominio público y la necesidad de intromisión de los poderes públicos para preservar los derechos de los usuarios de la vía. De manera que, como defiende la doctrina, la vinculación indivisible que existe entre la ocupación del dominio público y la actividad en él apoyada, se convierte en el título que justifica la intervención administrativa.⁴ Si bien el criterio demanial es el inicial título legitimador que faculta la intervención administrativa,⁵ este será sustituido por el título habilitante del servicio público, con la consecuencia inherente de provocar la reconfiguración de la distribución competencial. En suma, se puede afirmar que se observan diferencias evidentes entre la regulación que ha experimentado este sector en el pasado⁶ y experimenta en el presente, pero también se puede vaticinar que estas desemejanzas se acrecentarán aún más en los próximos años.

Los poderes públicos se van a tener que enfrentar al reto de adecuar las previsiones normativas de este sector ante los avances que se produzcan derivados de la revolución digital.⁷ Los medios de transporte por carretera van a dejar de entenderse como meros objetivos dependientes de la voluntad de los conductores, para englobar un concepto evolucionado de los mismos, capaces de interactuar de una forma más compleja con el medio, los propios seres humanos y otros objetos.⁸ Sin embargo, resulta especialmente llamativo que, ante el progreso que presenta el Internet de las cosas (IoT) dentro del transporte por carretera, aún no se haya propuesto una auténtica adecuación del régimen jurídico que posibilite su adaptación a estas nuevas tecnologías y sobre la resolución de los problemas que estos plantean. Asimismo, con la finalidad de dar respuesta a algunas de estas cuestiones es con la que nace este trabajo.

1 La primera norma de regulación del transporte por carretera en España, *stricto sensu*, es la Real Orden de 31 de julio de 1897, por la que se resuelve el expediente de transporte de viajeros y mercancías de Béjar a Almería en vehículos a vapor.

2 Albi, 1969, p. 234 y ss.

3 Razquín, 1995, p. 61 y ss.

4 García de Enterría, 1953, p. 54 y ss.

5 Villar, 1964, p. 160.

6 García, 1982, p. 127.

7 Tasa, 2019, p. 2; Rey, 2019, p. 205; Schwab, 2016, p. 18.

8 Evans, 2011, p. 11.

2 El vehículo autónomo: concepto, caracteres y régimen jurídico

2.1 Concepto y caracteres

La base de funcionamiento del vehículo autónomo es el IoT, el cual permite convertir en “inteligentes” multitud de objetos o dispositivos cotidianos. El sistema de funcionamiento del IoT es bastante complejo, puesto que se fundamenta en la utilización de cosas materiales que, a través de un conjunto de sensores, posibilitan que estas puedan interactuar con el medio que las rodea.⁹ De manera que los procesadores del objeto material se encargan de intercambiar, agregar y procesar la información sobre el entorno físico para proporcionar servicios a los usuarios.¹⁰

A partir de esa descripción general, se puede definir el transporte autónomo¹¹ por carretera como una modalidad de medio de transporte que incorpora un conjunto de sensores, procesadores de información, *software* y actuadores que permiten que se conduzca por sí mismo, además de otras múltiples actividades. El sistema de funcionamiento de esta innovación está configurado por un conjunto de tecnologías ciertamente consolidadas, como pueden ser las cámaras de visión, los sistemas de geolocalización, los radares o el sistema de aparcamiento automático, y otros menos explotados, como la tecnología LIDAR.¹² Sin embargo, la implantación de estas tecnologías se tecnifica desarrollando actividades más complejas. Por ejemplo, las cámaras de visión están incorporadas al *software* de procesamiento de imágenes capaz de analizar las señales de tráfico; el sistema de geolocalización reconoce las carreteras y las calles transitables; y, a través de la luz láser que rebota sobre los cuerpos y procesa la información, permite detectar la existencia de obstáculos u otros cuerpos en la vía de circulación. De este modo, se puede advertir que los datos que todos estos sensores van tomando, una vez que son analizados por el sistema de procesamiento, son los que permiten tomar las decisiones adecuadas durante la conducción.

El objetivo final es llegar a alcanzar una conducción plenamente autónoma, y que no sea necesaria la figura del conductor. En este sentido, la Sociedad de Ingenieros de Automoción ha establecido mediante la SAE J3016 un acuerdo con el estándar de los seis niveles de automatización posibles: los niveles del 0 al 3 se caracterizan porque se incorporan elementos técnicos que permiten una conducción autónoma en unas condiciones concretas, pero en las que la figura del conductor no desaparece; mientras que, a partir del nivel 4 no es necesario que exista un usuario preparado para intervenir, aunque el sistema de funcionamiento está limitado a ciertas condiciones, especialmente meteorológicas; y, finalmente, el nivel 5 o de automatización completa permite que el vehículo se conduzca por sí mismo ante todas las circunstancias. En los dos últimos niveles, se podría prescindir incluso de los elementos de control y manejo del vehículo, puesto que no serían necesarios. De manera que sería a partir del nivel 4 cuando resultaría aplicable un régimen jurídico diverso puesto que el conductor deja de ser responsable de las actuaciones del vehículo.¹³







9 Llana, 2018, p. 20 y ss.; Puyol, 2017, p. 3 y ss.; Barrio, p. 2018, 24 y ss.

10 Puyol, 2015, p. 1.

11 Iturmendi, 2016, p. 2: “Los coches autónomos y conectados, también llamados vehículos sin conductor, son aquellos vehículos que se pueden controlar remotamente por un operador o pueden circular de forma autónoma, sin necesidad de la intervención de un conductor”.

12 Valero, 2020, p. 142 y ss.

13 Simón y Simón, 2017, p. 55.

					
0	1	2	3	4	5
Sin automatización	Asistencia en la conducción	Automatización parcial	Automatización condicionada	Automatización alta	Automatización completa
El conductor/a realiza todas las tareas de conducción	El vehículo es controlado por el conductor/a, pero cuenta con algunas características de asistencia	El vehículo cuenta con funciones automatizadas, pero el conductor/a debe seguir ocupándose de conducir y del control del entorno en todo momento	El conductor/a controla el vehículo, pero no es necesario que vigile el entorno, aunque debe estar preparado por si fuera necesario	El vehículo es capaz de conducir de forma autónoma, bajo ciertas condiciones	El vehículo es capaz de conducir de forma autónoma, bajo cualquier circunstancia

Fuente: adaptación propia de un original de la Society of Automotive Engineers (SAE).

A modo de ejemplo, en España ya circula el primer autobús semiautónomo (nivel 3), en la ciudad de Málaga. Esto quiere decir que este medio de transporte es capaz de controlar la movilidad longitudinal y lateral, pero no toma decisiones ante las adversidades, puesto que, en ese caso, se cede la responsabilidad al conductor.¹⁴ A estos vehículos semiautónomos, desde enero de 2021, les resulta de aplicación el Reglamento 157 de la ONU, sobre el sistema automático de mantenimiento de carril, tras la ratificación por la UE. Así, por ejemplo, estos vehículos no podrán utilizarse en vías donde circulen peatones o ciclistas, se limita el nivel máximo de circulación a 60 km/h, se obliga a la incorporación de sistemas de reconocimiento de disponibilidad de conductor cada 30 segundos y a equipar el vehículo con una “caja negra” de almacenamiento de datos.¹⁵ En lo que se refiere a los vehículos de automatización completa, sí que existen iniciativas de carácter internacional circulando. Así, por ejemplo, en la ciudad de Phoenix (EE. UU.) ya circulan los primeros taxis autónomos de la empresa Waymo,¹⁶ cuyo desplazamiento está limitado a este ámbito geográfico, puesto que el régimen jurídico de la ciudad es el único que lo permite.

El transporte completamente autónomo se presenta como la movilidad paradigmática del futuro cercano, y por cuyo desarrollo están apostando grandes compañías como Google, Uber o el gigante asiático Didid Chuxing. Sin embargo, el problema es que, hasta el momento, el estado de la técnica no genera la suficiente confianza para su introducción como una posibilidad más de transporte por carretera. Dentro de los sucesos que fundamentan esta afirmación se encuentran, por ejemplo, los acaecidos en el año 2016 en Florida, donde se produjo la primera muerte de un piloto de un vehículo autónomo, a causa de que los sensores de este no detectaron la presencia de un tráiler de color blanco. O, en el año 2018, en Arizona, cuando un coche autónomo arrolló a una mujer que estaba cruzando por una zona no señalizada, lo que, al parecer, fue debido a un fallo del *software* y de los sensores del vehículo.¹⁷ De manera que se puede afirmar que esta tecnología está dando ya sus primeros pasos evolutivos, aunque le falta consolidación. Así, por ejemplo, se estima que, para el año 2025, los automóviles sin conductor serán el 10 % de todos los vehículos en las carreteras de Estados Unidos.¹⁸

¹⁴ Sánchez, 2021.

¹⁵ Reglamento n.º 157 de las Naciones Unidas. Disposiciones uniformes relativas a la homologación de los vehículos de motor por lo que respecta al sistema automático de mantenimiento del carril [2021/389], de 9 de marzo de 2021.

¹⁶ [El coche autónomo ya hace de taxi en EE.UU. y pronto aparcará solo en Alemania](#). ABC, 14 de octubre de 2020.

¹⁷ Romero, 2020, p. 2 y ss.

¹⁸ Foro Económico Mundial, 2015.

2.2 Ventajas e inconvenientes de su implantación

El empleo de esta tecnología tendrá importantes beneficios sobre el conjunto de la sociedad. En primer lugar, el vehículo autónomo va a mejorar la seguridad vial, reduciendo las posibilidades de sufrir accidentes de tráfico y evitando que lleguen a consumarse,¹⁹ puesto que se estima que, en la actualidad, entre el 70 % y el 90 % de los accidentes están relacionados de forma directa o indirecta con el factor humano.²⁰ No obstante, al aumentar la tecnificación del sistema de funcionamiento de la máquina, es probable que se incrementen los accidentes producidos por un error o fallo de esta, de manera que, al aumentar el riesgo de lesionar bienes o derechos fundamentales, los poderes públicos deberían incrementar las garantías de protección de los mismos.

En segundo lugar, este permite mejorar la eficiencia de la conducción, tanto en términos de ahorro de tiempo como de coste económico. Estos dispositivos van a estar conectados entre sí y con otros elementos de la carretera, lo que permitirá evitar atascos y, por tanto, se reducirán los tiempos de espera y el sobrecoste derivado. Pero es que, además, esta innovación supone una reducción de la contaminación, puesto que consumen energía eléctrica, lo que queda perfectamente enmarcado dentro del compromiso gubernamental de protección y cuidado del medioambiente dentro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y la reciente Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética.

En tercer lugar, el transporte autónomo facilita la integración social al aumentar la movilidad de personas que no quieren o no pueden conducir, especialmente, personas mayores, personas con alguna discapacidad y menores de edad. Esta cuestión también deberá regularse, estableciendo cuáles son los límites para poder acceder a este tipo de medio de transporte –por ejemplo, el límite de edad para que los menores no acompañados puedan utilizarlo, o el de las personas con poca o ninguna movilidad–, de manera que se garantice que, en caso de que llegue a producirse un accidente, los ocupantes del vehículo tienen a su alcance la opción de reaccionar debidamente y tomar el control de la máquina.

Y, en cuarto lugar, el vehículo autónomo tendrá un papel trascendental dentro del transporte urbano y la planificación de las ciudades. Los poderes públicos deberán intervenir desarrollando ciudades más inteligentes²¹ que permitan una gestión más eficiente de los recursos,²² especialmente de los datos que tienen a su disposición. Así, por ejemplo, habrá que reconfigurar las señales de tráfico, dado que tiene más sentido que estas incorporen sistemas que les permitan interactuar con los vehículos, y no objetos físicos. Esto conlleva una importante inversión pública para su implantación, pero también para su conservación.

2.3 Las iniciativas de regulación del vehículo autónomo

2.3.1 La Unión Europea y su implicación legislativa

Las iniciativas en materia de vehículos inteligentes se inician a partir del año 2008. La Comisión Europea puso en marcha un plan de acción para el despliegue de sistemas de transporte inteligente, en el que se encontraba la iniciativa eSafety.²³ Con posterioridad, se aprobó la Directiva 2010/40/UE, de 7 de julio de 2010, relativa a los sistemas de transporte inteligente por carretera, cuya finalidad es garantizar una implantación coordinada e interoperable de sistemas, tales como los dispositivos de aviso de salida de carril o de colisión, dentro de la UE.²⁴

19 Barrio, 2019, p.107.

20 Ministerio del Interior y DGT, *Cuestiones de seguridad vial*, 2018, p. 19.

21 Velasco, 2019, p. 4 y ss.

22 Valero, 2020, p. 152.

23 [Comisión Europea \(2006\). Comunicación de la Comisión, de 15 de febrero de 2006, sobre la Iniciativa del vehículo inteligente \(COM\[2006\] 59 final\).](#)

24 Además, esta norma es completada con: Comisión Europea (2014). Reglamento delegado (UE) 2015/962, de 18 de diciembre de 2014, por el que se complementa la Directiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere al suministro de servicios de información; Comisión Europea (2017). Reglamento de ejecución 2017/78, de 15 de julio de 2016, por el que se establecen disposiciones administrativas para la homologación de tipo CE de los vehículos de motor en lo que respecta a sus sistemas eCall basados en el número 112 integrados en los vehículos, y condiciones uniformes de aplicación del Reglamento (UE) 2015/758 del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a la protección de la intimidad y de los datos de los usuarios de dichos sistemas; Comisión Europea (2017). Reglamento delegado (UE) 2017/1926, de 31 de mayo de 2017, que complementa la Directiva 2010/40/

Desde el año 2016, la Comisión Europea ha elaborado dos comunicaciones²⁵ relacionadas con la movilidad automatizada y en las que propone sentar unas bases comunes en toda la Unión. Estas comunicaciones llevaron al Parlamento Europeo a pronunciarse al respecto en el año 2019 y a tratar temas como la necesidad de aunar a escala internacional las normas técnicas de los vehículos e infraestructuras, y la importancia de los sistemas de transporte inteligentes cooperativos (STIC), partiendo de la base de los trabajos y foros ya constituidos para evitar solapamientos normativos. A partir de ese régimen jurídico, se configuraría el marco regulatorio de la responsabilidad en caso de accidente del vehículo autónomo y de los seguros necesarios.²⁶ No obstante, también destaca su preocupación por los riesgos derivados de la utilización de datos personales, y la necesidad de regular de forma específica el establecimiento de una legislación en materia de seguridad vial que respalde las innovaciones tecnológicas; la adopción de un nuevo reglamento sobre seguridad general de los vehículos a motor; o la incorporación de una legislación transitoria para cuando ambos vehículos convivan en el mismo espacio.²⁷ La inquietud por la realidad plausible de la incorporación de esta tecnología en las carreteras lleva a publicar *Guidelines on the exemption procedure for the EU approval of automated vehicles*,²⁸ con la intención de armonizar la homologación de estos vehículos e iniciar la adaptación de las legislaciones nacionales. Sin embargo, la crisis de la COVID-19 ha frenado el desarrollo de cualquier iniciativa regulatoria y ha pasado a un segundo plano de las preocupaciones comunitarias.

2.3.2 La propuesta española

La distribución de competencias entre los distintos poderes públicos responde al marco constitucional de reparto de atribuciones entre el Estado y las comunidades autónomas, el cual se caracteriza por la tendencia a la concentración, el principio de colaboración y el principio de territorialidad (art. 149.1.21.^a CE y art. 148.1.5.^a CE). De manera que corresponde el Estado promulgar las normas necesarias para promover las condiciones idóneas de seguridad vial.²⁹

En lo que se refiere al vehículo autónomo, la primera vez que aparece una consideración en esta materia es en la Instrucción 15/V-113, de 13 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Tráfico para la realización de pruebas con vehículos de conducción autónoma. En la misma, se define el vehículo autónomo como: “todo vehículo con capacidad motriz equipada con tecnología que permita su manejo o conducción sin precisar la forma activa de control o supervisión de un conductor, tanto si dicha tecnología autónoma estuviera activada o desactivada, de forma permanente o temporal”.

Con posterioridad, en el año 2017 se llevó al Parlamento español una proposición no de Ley sobre el impulso y desarrollo del vehículo autónomo, para su debate en el Pleno del Congreso. La propuesta solicitaba al Gobierno la concreción de un marco jurídico adecuado para promover su desarrollo, clarificando las posibles lagunas legales e impulsando el desarrollo de esta industria; y que se adoptaran las medidas necesarias para facilitar la transición de la industria convencional a la del vehículo autónomo. Sin embargo, la deriva que ha llevado España en los últimos años ha impedido que se fije un marco jurídico de referencia. No obstante, de forma reciente se ha aprobado el Proyecto estratégico para la recuperación y transformación económica (PERTE) para

UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere al suministro de servicios de información sobre desplazamientos multimodales en toda la Unión.

25 Comisión Europea (2016). [Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Estrategia europea sobre los sistemas de transporte inteligente, un hito hacia la movilidad cooperativa, conectada y automatizada \(COM\[2016\] 766 final\)](#); y Comisión Europea (2018). [Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: en ruta hacia la movilidad automatizada: estrategia de la UE para la movilidad del futuro \(COM\[2018\] 283 final\)](#).

26 [Resolución del Parlamento Europeo, de 15 de enero de 2019, sobre la conducción autónoma en los transportes europeos \(2018/2089\(INI\)\)](#), pp. 4-7.

27 *Ib*, pp. 7-9.

28 Comisión Europea (2019). *Guidelines on the exemption procedure for the EU approval of automated vehicles*, de 5 de abril de 2019. El texto aborda, fundamentalmente, las siguientes cuestiones: cómo debe actuar el sistema de conducción automática, cómo debe interactuar el vehículo con el conductor, cómo se deben instalar los registradores de datos; cómo garantizar la adecuada ciberseguridad del vehículo, y qué tipo de información debe proporcionarse a los usuarios sobre las características automatizadas del vehículo.

29 Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, artículo 1.

el desarrollo del vehículo eléctrico y conectado, dentro del plan de recuperación, transformación y resiliencia, en el que se prevé una inversión importante para apostar por la transformación del sector automovilístico.³⁰ En consecuencia, en la actualidad, el marco normativo de referencia es el Real Decreto 662/2012, que es una transposición de la Directiva 2010/40 europea,³¹ y el cual no resuelve los problemas que esta tecnología va a generar.

3 Los retos jurídicos del derecho público en relación con la implantación del vehículo autónomo

Una vez que esta tecnología se ponga en funcionamiento, se producirá una auténtica revolución dentro del ordenamiento jurídico, puesto que los bienes e intereses en juego necesitarán de una tutela adicional al aumentar el riesgo de que sean lesionados. Por ello, la implantación eficiente del vehículo autónomo está condicionada a que previamente se superen ciertos retos técnicos y jurídicos. En consecuencia, se puede advertir que la reforma legislativa tendrá dos grandes ejes de actuación: por un lado, referida a la regulación general del IoT, en tanto en cuanto esta es la estructura básica de su funcionamiento; y, por otro lado, de forma específica, en relación con los problemas que implica su implantación dentro del transporte por carretera.

3.1 El IoT: la carencia de un régimen jurídico específico y la aplicación general de la normativa de protección de datos

A pesar de que la UE considera el IoT³² como estratégico para el crecimiento de la economía,³³ hasta el momento no cuenta con un régimen específico que se encargue de su regulación. De manera que a este le resulta de aplicación lo dispuesto en: los servicios de la sociedad de la información, en tanto en cuanto para su correcto funcionamiento necesita determinados servicios de intermediación, tales como el acceso a Internet, o a los proveedores de *catching* o de alojamiento, e incluso plataformas de gestión de la información; el régimen jurídico de las telecomunicaciones, puesto que Internet es una modalidad de telecomunicación, que se presta a través de un servicio de interés general ofrecido en régimen de competencia;³⁴ y de la protección de datos.³⁵

Sin lugar a dudas, la normativa general de protección de datos³⁶ es el eje referencial en esta materia, puesto que los datos representan la fuente de energía que permite su evolución.³⁷ Para el tratamiento de estos datos es necesario la utilización del *big data*³⁸ porque ayudará a que la máquina tome mejores decisiones. Los datos, en sí mismos, aislados o mal estructurados, no tienen utilidad, por lo que es necesario realizar un trabajo de observación y orden de los mismos, para poner en relación los unos con los otros. Esta meta se consigue mediante el uso de algoritmos que transforman los datos en un producto con valor y capaz de satisfacer necesidades reales de los usuarios.³⁹ Pero es que, además, las garantías alrededor de esta información deben ser claras y precisas para que, al menos, los usuarios conozcan el lugar y, por ende, el régimen jurídico que le resultará de aplicación para la conservación de esos datos. En estos sistemas, la seguridad se plantea como

30 Gobierno de España (2021). [PERTE: para el desarrollo del vehículo eléctrico y conectado](#), p. 8 y ss.

31 [Directiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de julio de 2010, por la que se establece el marco para la implantación de los sistemas de transporte inteligentes en el sector del transporte por carretera y para las interfaces con otros modos de transporte](#), p. 2 y ss.

32 Comisión Europea (2015). [Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Una estrategia para el Mercado Único Digital Europeo \(COM\[2015\] 192 final\)](#), p. 16.

33 Comisión Europea (2020). [Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Una estrategia europea de datos \(COM\[2020\] 66 final\)](#), p. 31.

34 Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, artículo 2.

35 Suderow, 2021, p. 228

36 Piñar, 2020, p. 6 y ss.

37 Rallo, 2018, p. 2372 y ss.

38 Considerando A de la [Resolución del Parlamento Europeo, de 14 de marzo de 2017, sobre las implicaciones de los macrodatos en los derechos fundamentales: privacidad, protección de datos, no discriminación, seguridad y aplicación de la ley \(2016/2225\(INI\)\)](#).

39 Arellano, 2019, p. 4.

una cuestión transversal, tanto la de su estructura física como, y aún más, la de su funcionamiento logístico.⁴⁰ La posibilidad de que estos sistemas sean fácilmente hackeables o manipulables, en favor de los intereses de terceros, es un riesgo al que hay que poner límites.

A este respecto, el transporte autónomo se sirve de los datos, tanto los recogidos por los sensores de la máquina en su relación con los elementos exteriores, como aquellos que producen los ocupantes del vehículo y su propio sistema de funcionamiento. En este sentido, se puede advertir que se van a generar datos con dos naturalezas distintas y, por consiguiente, con regímenes jurídicos aplicables distintos: los datos *ad intra* y los datos *ad extra*.

3.1.1 Los datos *ad intra*

Los datos *ad intra* se corresponden con aquellos que van a generar los vehículos autónomos por sí mismos, tanto en relación con el desarrollo de los trayectos que efectúen como respecto a la información que reciban de los ocupantes del vehículo. De manera que, en lo que se refiere al responsable del tratamiento de esa información, lo más lógico es afirmar que, puesto que estos datos son necesarios para mejorar su funcionamiento, este sea el departamento encargado de procesar y tratar esa información.

En este sentido, estos vehículos podrán funcionar a través de la introducción manual de los lugares o referencias de geolocalización o posicionamiento, pero también a través de los asistentes virtuales de voz para recibir indicaciones. De manera que esta tecnología escuchará nuestra voz y deberá transcribirla a un lenguaje comprensible por la máquina, con la finalidad de dar una respuesta a las demandas que se planteen. Por el sistema de funcionamiento que tiene esta tecnología, aumenta su eficiencia y exactitud a medida que se incrementa la conversación entre el humano y la máquina.⁴¹ Sin embargo, la voz es un claro atributo del ser humano que manifiesta multitud de parámetros que pueden llegar a identificarnos y, por tanto, tiene la consideración de dato personal.⁴²

En consecuencia, para el tratamiento de esta información se requiere de un consentimiento explícito del interesado y, además, este debe conocer la finalidad específica para la que se va a usar esa información.⁴³ El problema es que esto implica simplificar el propósito concreto de su tratamiento y adecuarlo a un lenguaje comprensible por los usuarios, puesto que no se puede justificar la utilización de este tipo de información bajo la excusa o falacia del consentimiento “general”. Los usuarios de estos vehículos deben ser conocedores explícitos de que se pueden estar limitando sus derechos a la protección de la intimidad, de los datos personales o del secreto de las comunicaciones. Así, por ejemplo, el dispositivo puede perfectamente tratar conversaciones de trabajo sujetas a secreto profesional o de contenido económico, u otras más íntimas, relacionadas con la vida afectiva de los usuarios.

No obstante, el régimen jurídico actual prohíbe el tratamiento de los datos que no cumplan con una finalidad legítima,⁴⁴ que no sirvan para mejorar el sistema de funcionamiento de esta tecnología, o que no garanticen el principio de minimización en su tratamiento.⁴⁵ Por tanto, la cuestión es delimitar cómo va a diferenciar la máquina la información que puede ser objeto de tratamiento y la que debe seguir en la esfera privada, así como las garantías adicionales que van a establecerse para preservar los bienes e intereses en juego. Al respecto, en lo que se refiere a la utilización de los asistentes virtuales, la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) ha señalado que es necesario que, cada vez que se produzca la recogida de datos sensibles, se active

40 Vida, 2018, p. 215.

41 Martínez, 2019, p. 5 y ss.

42 STS 1771/2020, de 18 de junio, FJ 4.

43 Fernández, 2020a, p. 2.

44 Directiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de julio de 2010, por la que se establece el marco para la implantación de los sistemas de transporte inteligentes en el sector del transporte por carretera y para las interfaces con otros modos de transporte, artículo 10.

45 [Reglamento \(UE\) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE \(Reglamento general de protección de datos\)](#), artículo 5.1.

un icono que alerte al sujeto de esta situación.⁴⁶ El problema es que, en el caso del transporte autónomo, esta grabación puede ser constante, por lo que serán los algoritmos del *data mining* o minería de datos, previamente diseñados por humanos, los que se encargarán de discernir qué información puede ser procesada.

Sin embargo, los problemas no se limitan a ese primer minado de la información, sino que, además, el almacenamiento de datos también genera cierta polémica. En la actualidad no se utilizan los sistemas de arquitectura computacional convencionales, sino que se está optando por el almacenamiento distribuido, o el cómputo diseminado en distintos servidores. La cuestión es que, atendiendo a dónde se encuentren esos servidores, le resultará de aplicación una concreta legislación⁴⁷ y jurisdicción competente en la materia.⁴⁸ En consecuencia, lo normal es que los generadores de datos se encuentren en un lugar diferente al que se hallen los servidores de su procesamiento, por lo que, la legislación debería tener en cuenta esta circunstancia a la hora de plantear una normativa coherente sobre la materia. De manera que le corresponderá establecer los elementos de seguridad necesarios para garantizar la protección, ya sea de *hardware* o *software* para preservar los datos recogidos por el vehículo. En consecuencia, las medidas de ciberseguridad⁴⁹ cobran una especial relevancia dentro de estos instrumentos y se convierten en un elemento obligatorio que debe acompañar a esta tecnología desde su diseño.⁵⁰ Además, determinará el régimen de responsabilidad que resulte aplicable en el caso de que se produzcan daños o perjuicios a los propietarios por su uso, o a terceros.⁵¹

3.1.2 Los datos ad extra

Los datos *ad extra* se corresponden con aquellos provenientes de la utilización de los servicios públicos, lo que determinará a los responsables de su tratamiento y la aplicación de la normativa específica, en tanto que adquieren la condición de información del sector público. En este sentido, el tratamiento jurídico de estos datos sufre algunas variaciones, puesto que ya no es necesario el consentimiento expreso de los titulares del vehículo, dado que su análisis tiene la finalidad de cumplir con la satisfacción de un interés público. Ahora bien, el análisis de estos datos debe cumplir con una serie de límites legales, como ser proporcional al objetivo que se persiga,⁵² respetando en lo esencial el derecho a la protección de datos,⁵³ y establecer medidas adecuadas para proteger los intereses y derechos fundamentales del interesado.⁵⁴ En efecto, que la finalidad sea completamente legítima, satisfaciendo un interés público, no excluye a los responsables de su tratamiento de establecer las medidas necesarias para asegurar la protección adecuada de los derechos fundamentales en riesgo.

En lo que se refiere al marco normativo aplicable para la reutilización de estos datos, hay que traer a colación lo dispuesto en la Directiva 2019/1024/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de junio de 2019, relativa a los datos abiertos y la reutilización de la información del sector público, vigente desde el 17 de julio del presente año, y que aún no ha sido transpuesta a nuestro ordenamiento jurídico. Mientras que, en lo que se refiere *stricto sensu* al marco normativo de la transmisión y reutilización de datos entre Administraciones públicas, además de las normas de cabecera y el reglamento de desarrollo de las Administraciones y el sector público, resulta aplicable lo dispuesto en la normativa de transparencia y acceso a la información pública. No obstante, aunque no tiene carácter normativo, la Carta de Derechos Digitales contempla, en el artículo 21, el uso para el bien común de los datos personales y no personales del sector público como un bien de interés general, consideración que debe asumirse íntegramente en la gestión pública, con lo cual los datos se

46 Agencia Española de Protección de Datos, Resolución de 20 de agosto de 2019, PS 326/2018, p. 81.

47 Cotino, 2017, p. 136.

48 Arellano, 2019, p. 6.

49 STC 142/2018, de 20 de diciembre de 2018, FJ 4.

50 En este sentido, la Directiva (UE) 2016/1148 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de julio de 2016, relativa a las medidas destinadas a garantizar un elevado nivel común de seguridad de las redes y sistemas de información en la Unión, el cual termina convirtiéndose en la norma base de la ciberseguridad.

51 Llana, 2018, p. 202 y ss.

52 [Reglamento \(UE\) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE \(Reglamento general de protección de datos\)](#), artículo 23.1.e.

53 *Ib.*, artículo 5.1.

54 *Ib.*, artículo 9.2.g.

convierten en un activo digital y se maximiza su reutilización. La finalidad última de agrupación y análisis de datos es prestar servicios públicos de calidad y eficientes, perfectamente adaptados a las necesidades de los ciudadanos, como puede ser mejorar la seguridad vial, el mantenimiento de las carreteras y la eficiencia de la gestión del tráfico. En consecuencia, el responsable de la custodia, el tratamiento y el establecimiento de las medidas de seguridad necesarias para preservar esta información, tanto en el caso de los datos derivados del uso de los servicios públicos como para la posterior concreción y desarrollo de otros servicios proactivos e individualizados, será el órgano competente que determinen las normas y criterios de distribución de competencias que rijan entre las distintas Administraciones.

En este sentido, también se puede reflexionar acerca del surgimiento de responsabilidad patrimonial derivada de un uso inadecuado o por vulneración de los derechos de los ciudadanos, especialmente el derecho de protección de la intimidad y de los datos personales, en la prestación de los servicios públicos digitales o en las actuaciones administrativas llevadas a cabo. De este modo, a pesar de la indefinición legal de lo que debe entenderse por servicios públicos digitales, y consecuentemente el régimen jurídico de los derechos y obligaciones de las partes intervinientes, se puede advertir que estos no están exentos de cumplir una serie de parámetros de calidad relacionados con: la efectividad del servicio, la responsabilidad de la gestión pública, respecto de la información que se utilice, y de las medidas necesarias para garantizar los derechos de los ciudadanos.⁵⁵ Por esta razón, cobra especial relevancia establecer una autoridad administrativa independiente que se encargue de controlar que el régimen de protección de estos está sometido a garantías suficientes que permitan preservar los bienes jurídicos en juego, especialmente en materia de los vehículos autónomos.

Así, los ciudadanos deben ser conscientes de que se están acumulando determinados datos de su conducta, conocer cuál es la finalidad del tratamiento que se va a dar a esos datos y poder ejercitar los derechos inherentes. Hasta el punto de que, en el supuesto de que la limitación de estos derechos no esté lo suficientemente motivada dentro de los márgenes del Estado social democrático y de derecho, deberá requerir, en su caso, autorización judicial o el consentimiento de los ciudadanos. De manera que, si la Administración utiliza los datos con otra finalidad o no establece las medidas de seguridad necesarias y daña los derechos de los usuarios de la vía, podría generarse el derecho a recibir una compensación por parte del responsable del tratamiento. Sin duda, esta es una de las partes más desconocidas del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), puesto que, además de las sanciones que se le pueden imponer a los infractores de la normativa, también reconoce el derecho a solicitar una indemnización por vulneración del derecho a la protección de datos.⁵⁶

Los requisitos indispensables para que exista responsabilidad patrimonial los determina el artículo 106.2 CE, el cual es complementado por lo dispuesto en la Ley de Procedimiento Administrativo Común (LPAC) y la Ley de Régimen Jurídico del Sector Público (LRJSP). En consecuencia, podrá existir responsabilidad patrimonial siempre que se produzca una lesión efectiva de estos derechos, y no hipotética, que será el problema en la mayoría de las ocasiones. En este sentido, no basta con demostrar que la Administración ha utilizado de forma ilegítima la información que recoge, sino que, el administrado deberá evidenciar el concreto daño que se ha producido, y la evaluación económica que supone el mismo. De forma que, en sentido contrario, si la Administración no utiliza esos datos para adoptar una resolución que lesione de forma evidente los derechos del administrado, o crea un perfil objeto de tratamiento del que se deduzcan consecuencias jurídicas, no existirá un daño efectivo.

No obstante, la parte más interesante al respecto es que el régimen jurídico excluye el nacimiento de la responsabilidad patrimonial en aquellos daños que fueron ocasionados por riesgos desconocidos⁵⁷ y también aquellos que sean a consecuencia de una causa de fuerza mayor. En este sentido, la Administración tiene el deber de probar que el estado de la tecnología disponible en el momento⁵⁸ en el que se produce la lesión no

⁵⁵ Martínez, 2012, p. 4.

⁵⁶ [Reglamento \(UE\) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE \(Reglamento general de protección de datos\)](#), artículo 82.1.

⁵⁷ Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, artículo 34.1.

⁵⁸ Pérez, 1999, p. 658 y ss.

hubiera podido evitar el perjuicio ocasionado, o que no era previsible en el supuesto de la fuerza mayor.⁵⁹ De manera que esta cuestión habrá que resolverla atendiendo a las circunstancias particulares de cada caso, por lo que serán los tribunales los competentes para determinar si ha existido una injerencia legítima o no en los derechos de los ciudadanos en relación con la finalidad del tratamiento de los datos. Si bien es cierto que, hasta que no se implante esta tecnología, no se producirá y desarrollará la casuística posible en esta materia, pero ya se advierte que la polémica tardará poco en desenvolverse.

Por este motivo, la clave del tratamiento de estos datos, tanto en el supuesto *ad intra* como *ad extra*, es convertir estos datos personales en anonimizados⁶⁰ o seudoanonimizados, de forma que no permitan la identificación del sujeto y, con ello, se reduzcan los riesgos a los que están expuestos estos derechos. De este modo, el tratamiento de esta información no estaría sometido a las restricciones señaladas anteriormente, sino que estaríamos ante el supuesto de meros datos que no son identitarios de ningún individuo, y que, por tanto, su utilización con otros fines no transgrede o vulnera el derecho a la protección de datos.⁶¹ En lo que se refiere a las categorías de las técnicas de anonimización, destacan el uso de métodos como la aleatorización de los datos, la generalización o la seudoanonimización de los mismos. La cuestión principal es que el proceso de anonimización debe realizarse con todas las garantías posibles para asegurar la privacidad y protección de los derechos del individuo, incluso llegando a mezclar varias técnicas. La finalidad es que no se puedan revertir los procesos de camuflado o modificación de los datos y, consecuentemente, se posibilite la identificación del sujeto. Por ello, las técnicas utilizadas deben tener como resultado la disociación de datos a lo largo de todo el proceso, con las mismas garantías que si estos hubieran sido eliminados del sistema, y, de igual manera, hagan valer en todas sus actuaciones el principio de no discriminación, sobre todo, a raíz del uso de algoritmos que pueden utilizar evaluaciones y predicciones que lleguen a conclusiones de tratamiento diferenciado, lo que podría suponer una discriminación indirecta sobre grupos con características similares.

3.2 Los retos derivados de la implantación del vehículo autónomo, *stricto sensu*

La implementación de esta tecnología también conlleva la gestión de los problemas específicos que va a generar dentro del transporte por carretera, entre los cuales se pueden distinguir los problemas técnicos de esta innovación y de adecuación del régimen normativo.

En primer lugar, en lo que se refiere a la esfera técnica del transporte autónomo, los poderes públicos deberán regular legislativamente la obligación de implantar mayores elementos de seguridad que garanticen la integridad de los ocupantes de estos vehículos. Además, es imprescindible establecer la máxima de respeto a los principios de neutralidad tecnológica y de conectividad de estos vehículos en su diseño, de forma que sean completamente interoperables entre sí y con los elementos de la vía. Por ello, es necesario fijar una serie de procesos y protocolos internacionales que permitan asegurar una correcta interconexión entre los distintos componentes de los equipos que se encargan de intercambiar los datos, garantizando que estos no pierden calidad, lo que podría llevar a resultados inexactos o erróneos que aumentasen el riesgo de accidente.⁶² Y, de igual manera, deben establecerse estándares y políticas coherentes con la privacidad y la protección de los datos de naturaleza pública que sean objeto de tratamiento, además de implantar los elementos necesarios para promover un efectivo funcionamiento de esta tecnología, especialmente, dentro del ámbito de la ciberseguridad.⁶³

Por esta razón, la UE tiene que asumir el reto de homogenizar y armonizar el régimen jurídico aplicable al vehículo autónomo. Las normas técnicas, de protección de la intimidad, de garantías de la seguridad y especialmente, en materia de responsabilidad de su funcionamiento tienen que ser comunes para todos los Estados miembros. Así, por ejemplo, el régimen jurídico de productos defectuosos debería ser complementado

59 González, 2016.

60 Grupo de Trabajo sobre Protección de Datos del artículo 29 (2014). *Dictamen 05/2014 sobre técnicas de anonimización*, p. 5.

61 López, 2017, p. 185.

62 Ya existen algunos estándares internacionales en esta materia, valga por todos: European Automobile Manufacturers' Association. (2016). [Access to vehicle data for third-party services](#).

63 Fernández, 2020b, p. 2 y ss.

para abarcar los supuestos derivados de su implantación.⁶⁴ Pero es que, además, debería configurarse un régimen jurídico adecuado que prevea la resolución de conflictos que puedan surgir durante el período transitorio en el que convivan coches con conductor y automatizados (aunque sean de nivel 3).

A mayor abundamiento, el Reglamento General de Circulación no permite la posibilidad de una conducción completamente autónoma, en tanto en cuanto el artículo 17 obliga a que cada vehículo cuente obligatoriamente con un conductor. En este sentido, por ejemplo, el Convenio de Viena sobre la circulación vial, de 8 de noviembre de 1986, ha sido adaptado en 2014 para abarcar también este tipo de conducción autónoma. Esta situación también debe regularse legislativamente, puesto que va a generar unos efectos completamente distintos una vez que se alcance el grado máximo de automatización a través del uso de la inteligencia artificial (IA).⁶⁵ Es muy importante dejar claro que el IoT no toma decisiones, sino que estas están ya prestablecidas por el intelecto humano, y esta es la principal diferencia con la IA. Hasta el momento, lo que se está implementando son algoritmos relativamente complejos, pero que se sirven del *big data* y de los sistemas de entrenamiento para adoptar decisiones previamente dispuestas.⁶⁶ Sin embargo, se prevé que los niveles 4 y 5 de automatización incorporarán sistemas de inteligencia artificial, capaces de adoptar decisiones *motu proprio*,⁶⁷ atendiendo a los datos y parámetros que analicen.

El análisis del tratamiento de la IA es tan complejo que permitiría el desarrollo de un trabajo exclusivo sobre esta cuestión. No obstante, se puede advertir que habrán de tenerse en cuenta los problemas derivados del reconocimiento de una personalidad jurídica propia,⁶⁸ en el caso de que esta llegue a producirse,⁶⁹ para analizar la responsabilidad de estos sistemas; y, de igual manera, el establecimiento de criterios éticos suficientes y el principio de transparencia algorítmica para poder verificar sus decisiones. En este sentido, el *deep learning*, o sistema de aprendizaje profundo, impide que se puedan constatar los motivos que han llevado a este medio de transporte a tomar la decisión, lo que va a dificultar la determinación de lo que se consideran riesgos desconocidos.

En lo que se refiere al régimen de responsabilidad derivado de las actuaciones de estos dispositivos, la doctrina está dividida. Por un lado, aquellos que defienden la utilización del régimen de productos defectuosos que, aunque el resarcimiento a la víctima es eficiente, presentan grandes desventajas, como probar la relación de causalidad entre el defecto y el daño provocado,⁷⁰ especialmente en los supuestos relacionados con el *software* o el *machine learning*, o aprendizaje automático. El fabricante podrá exonerarse fácilmente alegando la excepción de los riesgos del desarrollo; por ello, resultaría aconsejable excluir esta posibilidad en los fabricantes de vehículos autónomos, tal y como propone el Grupo de Expertos de Responsabilidad y Nuevas Tecnologías de la Comisión Europea.⁷¹ Por esta razón, otros entienden que el régimen jurídico más adecuado es construir un sistema de responsabilidad objetivo específico, desvinculado de las nociones de culpa y que se base exclusivamente en la peligrosidad supina de su utilización.⁷² Y, por otro lado, los que proponen aplicar

64 Directiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de julio de 2010, por la que se establece el marco para la implantación de los sistemas de transporte inteligentes en el sector del transporte por carretera y para las interfaces con otros modos de transporte, artículo 11.

65 Gamero, 2021, p. 9.

66 Cotino, 2019, p.14.

67 Vestri, 2021, p. 388

68 [Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica \(2015/2103 INL\)](#), p. 17.

69 No obstante, hay un amplio sector de la doctrina que se niega reconocer la atribución de una responsabilidad jurídica electrónica. *Vide* Fernández (2019, p. 2 y ss.), donde el prof. García Mexía afirma que “extender a sistemas tecnológicos el atributo de la personalidad, que es exclusivo de la persona humana, erosiona o difumina el criterio de centralidad del ser humano”; y Ercilla (2020), para quien la única finalidad con la que se puede realizar su regulación es la de limitar los riesgos que produzcan daños o lesionen derechos de terceros.

70 Vicandi, 2019, p. 106.

71 *Vide* Grupo de Expertos de Responsabilidad y Nuevas Tecnologías de la Comisión Europea (2019). *Liability for Artificial Intelligence and other Emerging Digital Technologies* (p. 42). Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.

72 Vladeck, 2014, p. 148.

las normas sobre daños causados por animales⁷³ o por responsabilidad por hecho ajeno.⁷⁴ No obstante ambas posturas coinciden en la necesidad de establecer los seguros obligatorios como esenciales en el tratamiento de la responsabilidad de la máquina.⁷⁵ De manera que el acotamiento de lo que engloba este concepto en el marco de la IA va a necesitar de una labor adicional de regulación normativa.⁷⁶ No obstante, habrá que esperar a que esta tecnología se consolide y madure para establecer un régimen jurídico adecuado a sus características.⁷⁷

Además, los poderes públicos tendrán que realizar una profunda inversión económica para adecuar y acondicionar las carreteras por las que circulen estos vehículos, e incorporar sistemas del IoT que permitan captar y analizar los datos necesarios para organizar la circulación. En este sentido, los semáforos, las señales de tráfico, los badenes, o las barreras en la vía deberán contener elementos que permitan la conectividad con el vehículo autónomo y le indiquen las variaciones de las circunstancias y condiciones de las vías públicas. Así, por ejemplo, estos determinarán la actividad y las acciones que pueden realizar los vehículos autónomos, de manera que, si no existe una correcta conservación y actualización de los mismos, puede derivar en el nacimiento de responsabilidad patrimonial. De este modo, se podría producir una lesión de los ciudadanos ante la falta de actualización de las condiciones y los elementos de señalización del estado en el que se encuentran las carreteras, lo que acabaría provocando daños o lesiones de derechos. El hecho de que se produzca un daño en los derechos y bienes de los ciudadanos por la falta de conservación y cuidado de las vías⁷⁸ y elementos de señalización⁷⁹ por parte de la Administración no representa ninguna novedad dentro de nuestro ordenamiento jurídico,⁸⁰ sino más bien todo lo contrario.

4 Conclusiones

Aunque pueda parecer el argumento de una novela de ciencia ficción, el vehículo autónomo es una realidad plausible a corto plazo en nuestra sociedad. Huelga decir que esta tecnología aún necesita dominar ciertas parcelas, como pueden ser la potenciación de la portabilidad de los datos de carácter personal, la mejora de las características y la eficiencia de estos dispositivos en relación con su técnica sobre el consumo de energía, el uso de baterías y la potenciación de la seguridad.⁸¹ Estos factores son determinantes para generar una confianza suficiente en los usuarios que permita su consolidación. Pero, el avanzado estado de desarrollo de esta tecnología obliga a iniciar la transición legislativa para promover su implantación. De manera que las instituciones deben procurar un régimen jurídico adecuado para cuando su consolidación se produzca, en tanto en cuanto no puede ser el ordenamiento jurídico el que frene la expansión del uso de esta tecnología. Sin duda, este proceso va a necesitar de una ardua labor de coordinación por parte de la UE, puesto que no tiene sentido una legislación autónoma e independiente de esta materia en cada uno de los Estados.

Los retos comienzan a concurrir para los poderes públicos, dado que, si existiera una base jurídica suficiente que garantizara el desarrollo fiable de los elementos del IoT, este proceso sería más sencillo. Por ello, hay que comenzar la tarea legislativa abordando las cuestiones genéricas que implica la utilización del IoT; estableciendo un régimen específico, más allá de la normativa general de protección de datos personales; y regulando las características técnicas para anonimizar estos datos de modo que puedan ser reutilizados con otras finalidades. Y, con posterioridad, habrá que centrarse en los aspectos específicos que necesitan de regulación dentro de su ámbito específico. La principal meta es que el diseño de estos vehículos esté

73 Duff y Hopkins, 2017, p. 453 y ss.

74 Hernández, 2019, p. 225.

75 Highton, 2020, p. 118

76 Navarro, 2020, p. 950.

77 Lacruz, 2020, p. 2401.

78 STSJ de Andalucía 711/2018, de 12 de abril, FJ 6.

79 STS 63037/2000, de 13 de octubre de 2004, FJ 4.

80 Véase la STSJ de Asturias, 82/2021, de 12 de febrero, FJ 2: “Es innegable y no se cuestiona el deber de la Administración autonómica de mantener el viario en idóneas condiciones para su utilización, velando por su conservación y adecuación al uso propio de las mismas por el tráfico rodado”.

81 Puyol, 2018, pp. 329-336.

configurado en origen para ser interoperable, tanto entre los distintos medios de transporte que circulen por las carreteras como también con las señales y el resto de los objetos inteligentes que sean instalados. Y, de igual manera, debe afrontarse el riesgo que implica la ciberseguridad de estos dispositivos, de modo que los datos que sirven al sistema para tomar decisiones no puedan ser manipulados y se garantice la pureza y autenticidad de los mismos.

La cuestión, sobre la que no cabe duda, es que esta tecnología va a revolucionar el derecho público del transporte por carretera, puesto que se espera una conducción más segura, eficiente, e integradora. No obstante, deberán establecerse medidas adicionales de seguridad puesto que aumenta el riesgo de que se produzcan problemas derivados del funcionamiento de las máquinas. Así, al menos hasta que esta tecnología se consolide, habrá que limitar la velocidad máxima o el tipo de vías por las que puede circular el vehículo; establecer medidas de seguridad que protejan la integridad de los ocupantes en caso de accidentes; implantar mecanismos complementarios de conducción manual en caso de pérdida del control del dispositivo, o de conexión a una central que sea capaz de dar las respuestas adecuadas, en caso de fallo o avería del sistema.⁸² Sin embargo, lo que urge es el establecimiento de un régimen jurídico transitorio para cuando convivan en el mismo espacio vehículos convencionales y autónomos, puesto que es lo que tiene una probabilidad de suceso más inminente.

Tampoco se puede obviar que será necesaria una importante inversión pública para adaptar los elementos de circulación a las necesidades de esta innovación, de manera que habrá que buscar alternativas para su financiación. Estas infraestructuras van a necesitar de una conservación y actualización constante, que los poderes públicos tendrán que asumir. La Administración debe ser consciente de que el mantenimiento inadecuado de todos los dispositivos tecnológicos que van a permitir una circulación eficiente puede derivar en el nacimiento de responsabilidad patrimonial. No obstante, la implantación de esta tecnología tendrá beneficiosas consecuencias dentro de la planificación y crecimiento de las ciudades, dado que se reducirán los accidentes de tráfico, los atascos, y en general, la contaminación y el uso de recursos naturales.

5 Referencias

- Albi Cholbi, Fernando. (1969). *La crisis del municipalismo*. Instituto de Estudios de Administración Local.
- Arellano Toledo, Wilma. (2019). El derecho a la transparencia algorítmica en el Big Data e inteligencia artificial. *Revista General de Derecho Administrativo*, 50.
- Barrio Andrés, Moisés. (2018). *Internet de las cosas*. Reus.
- Barrio Andrés, Moisés. (2019). Consideraciones jurídicas acerca del coche autónomo. *Foro de Actualidad*, 52, 101-108.
- Cotino Hueso, Lorenzo. (2017). Big Data e inteligencia artificial: una aproximación a su tratamiento jurídico desde los derechos fundamentales. *Dilemata*, 24, 131-150.
- Cotino Hueso, Lorenzo. (2019). Riesgos e impactos del Big Data, la inteligencia artificial y la robótica. Enfoques, modelos y principios de la respuesta del derecho. *Revista General de Derecho Administrativo*, 50.
- Duffy, Sophia, y Hopkins, Jamie Patrick. (2017). Sit, Stay, Drive: The Future of Autonomous Car Liability. *SMU Science and Technology Law Review*, 16(3), 453-480.
- Ercilla García, Javier. (2020). Aproximación a una personalidad jurídica específica para los robots. *Revista Aranzadi de Derecho y Nuevas Tecnologías*, 49.
- Evans, Dave. (2011). [Internet de las Cosas. Cómo la próxima evolución de Internet lo cambia todo](#). Cisco Internet Business Solution Group.

⁸² Estas medidas están en consonancia con lo establecido en la 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.

- Fernández Hernández, Carlos B. (2019). [El reconocimiento de una personalidad jurídica electrónica no es adecuada para regular la responsabilidad por daños causados por sistemas inteligentes](#). *Diario La Ley*, 35.
- Fernández Hernández, Carlos B. (2020a). [La Casa Blanca presenta 10 principios para el desarrollo de la industria de vehículos autónomos](#). *Diario La Ley*, 36.
- Fernández Hernández, Carlos B. (2020b). [El TS se pronuncia sobre el carácter de la voz como dato personal y sobre el ámbito de las actividades personales o domésticas](#). *Diario La Ley*, 41.
- Foro Económico Mundial. Consejo de la Agenda Global sobre el Futuro del Software y la Sociedad. (2015). [Deep Shift. Technology Tipping Points and Societal Impact](#).
- Gamero Casado, Eduardo. (2021). [Compliance \(o cumplimiento normativo\) de desarrollos de Inteligencia Artificial para la toma de decisiones administrativas](#). *Diario La Ley*, 50.
- García de Enterría y Carande, Eduardo. (1953). El servicio público de los transportes urbanos. *Revista de Administración Pública*, 10, 53-88.
- García Ortega, Pedro. (1982). *Historia de la legislación española de caminos y carreteras*. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismos.
- González Pérez, Jesús. (2016). *Responsabilidad patrimonial de las Administraciones Públicas*. Civitas.
- Hernández Esteban, Elena. (2019). Inteligencia artificial y vehículos autónomos: el régimen de la responsabilidad civil ante los nuevos retos tecnológicos. *Revista Aranzadi de Derecho y Nuevas Tecnologías*, 49.
- Highton, Casiano. (2020). Los daños derivados de la inteligencia artificial: caso de los vehículos autónomos. *Revista de Derecho da ULP*, 14(1), 105-124.
- Iturmendi Morales, Gonzalo. (2016). El impacto de los coches conectados y autónomos. El papel de las aseguradoras. *Diario La Ley*, 2.
- Lacruz Mantecón, Miguel L. (2020). Inteligencia artificial y coches autónomos: análisis jurídicos europeos. *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, 775, 2373-2409.
- Llaneza González, Paloma. (2018). *Seguridad y responsabilidad en la Internet de las Cosas*. Bosch.
- López Calvo, José. (2017). *Comentarios al Reglamento Europeo de Protección de Datos*. Sepin.
- Martínez Gutiérrez, Rubén. (2012). Servicio público electrónico y responsabilidad. *Revista Española de Derecho Administrativo*, 155, 291-318.
- Martínez, Ricard. (2019). Internet de los objetos, domótica e inteligencia artificial: la nueva frontera del derecho a la vida privada y familiar. *Diario La Ley*, 31.
- Ministerio del Interior y DGT. (2018). *Cuestiones de seguridad vial*.
- Navarro-Michel, Mónica. (2020). La aplicación de la normativa sobre accidentes de tráfico a los causados por vehículos automatizados y autónomos. *Cuadernos de Derecho Transnacional*, 12(1), 941-961.
- Pérez Gálvez, Juan Francisco. (1999). Responsabilidad por acto sanitario y progreso de la ciencia o de la técnica. *Revista Española de Derecho Administrativo*, 104, 657-673.
- Piñar Mañas, José Luis. (2020). Protección de datos. Las claves de un derecho fundamental imprescindible. *El Cronista del Estado Social y Democrático de Derecho*, 89-89, 6-19.
- Puyol Montero, Javier. (2015). Una aproximación a algunos elementos de Internet de las Cosas. *Diario La Ley*, 8603.

- Puyol Montero, Javier. (2017). *Una aproximación a los aspectos legales de las nuevas tecnologías*. Sepin.
- Puyol Montero, Javier. (2018). Internet de las Cosas. En Tomás de la Quadra-Salcedo Fernández del Castillo y José Luis Piñar Mañas (dirs.), *Sociedad digital y derecho* (p. 319-338). Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.
- Rallo Lombarte, Artemi. (2018). Nuevas tecnologías, nuevos derechos. En Benigno Pendas García (dir.), *España constitucional (1078-2018) trayectorias y perspectivas* (vol. 3, pp. 2363-2379). Centro de Estudios Políticos y Constitucionales.
- Razquín Lizarraga, José Antonio. (1995). *Derecho público del transporte por carretera*. Aranzadi.
- Rey Ares, Lucía, Rodeiro Pazos, David, Fernández López, Sara, y Zapata Huamaní, Guillermo. (2018). La 4ª revolución industrial: industria 4.0. En César García Novoa y Diana Santiago Iglesias (dirs.), *4ª Revolución Industrial: impacto de la automatización y la inteligencia artificial en la sociedad y economía digital* (pp. 203-218). Aranzadi.
- Romero, Eduardo. (2020). Algunos dilemas jurídicos en torno a los vehículos autónomos. *Diario La Ley*, 35.
- Sánchez, Ignacio. (20 de febrero de 2021). [A bordo del autobús que recorre Málaga con el conductor sin las manos al volante](#). *El País Digital*.
- Schwab, Klaus. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Debate.
- Simón Marco, Jesús, y Simón Marco, Javier. (2017). Vehículo autónomo y responsabilidad civil: ¿un quebradero de cabeza legal próximo? *CEFLegal*, 201, 41-72.
- Suderow, Julia. (2021). Inteligencia artificial y competencia, acceso a datos en el ejemplo de la movilidad y el vehículo autónomo. *Revista de Estudios Europeos*, 78, 224-238.
- Tasa Fuster, Vicenta. (2019). Los desafíos de la cuarta revolución tecnológica e industrial en una sociedad periférica europea y sus consecuencias en la gobernanza política y la regulación legal. Con especial referencia a la Comunidad Valenciana. *Revista General de Derecho Administrativo*, 50.
- Valero Matas, Jesús Alberto, y De la Barrera, Angie. (2020). El coche autónomo: ¿un futuro mejor? *Sociología y tecnología*, 10(1), 136-158.
- Velasco Rico, Clara I. (2019). La ciudad inteligente: entre la transparencia y el control. *Revista General de Derecho Administrativo*, 50.
- Vestri, Gabriele. (2021). La inteligencia artificial ante el desafío de la transparencia algorítmica. Una aproximación desde la perspectiva jurídico-administrativa. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 56, 368-398.
- Vicandi Martínez, Arantzazu. (2019). El contrato de seguro de automóvil frente a los coches autónomos: luces y sombras de los *Smart Cars*. *Revista de Derecho, Empresa y Sociedad*, 14, 101-109.
- Vida Fernández, José. (2018). Los retos de la regulación de la inteligencia artificial: algunas aportaciones desde la perspectiva europea. En Tomás de la Quadra Salcedo Fernández del Castillo y José Luis Piñar Mañas, *Sociedad digital y derecho*, *Sociedad digital y derecho* (pp. 203-224). Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.
- Villar Palasí, José Luis. (1964). *La intervención administrativa en la industria*. Instituto de Estudios Políticos.
- Vladeck, David. (2014). Machines without principals: liability rules and artificial intelligence. *Washington Law Review*, 89(1), 117-150.