

INFORMÁTICA Y DERECHO

REVISTA IBEROAMERICANA DE DERECHO INFORMÁTICO
(SEGUNDA ÉPOCA)

FEDERACIÓN IBEROAMERICANA DE ASOCIACIONES
DE DERECHO E INFORMÁTICA

ISSN 2530-4496 – AÑO 2, N.º 11, 2021, PP. 11-32

ENFOQUES POLÍTICOS Y NORMATIVOS EN EL DESARROLLO Y ADOPCIÓN DE FORMA SEGURA DE LOS VEHÍCULOS INTELIGENTES. BREVES REFERENCIAS AL CASO ESPAÑOL

*POLICY AND REGULATORY APPROACHES IN THE
SAFELY DEVELOPMENT AND ADOPTION OF SMART
VEHICLES. PERSPECTIVES FROM CYBERSECURITY.
BRIEF REFERENCES TO THE SPANISH CASE*

José Alberto Barrueto Rodríguez¹

Universidad de Salamanca, España

¹ Licenciado en Derecho por la Universidad de la Habana, Cuba; Especialista en Economía y Derecho del Consumidor por la Universidad de Castilla-La Mancha, España; Máster en Derecho de la Ciberseguridad y Entorno Digital por la Universidad de León, España y doctorando del Programa de Doctorado en Estado de Derecho y Gobernanza Global de la Universidad de Salamanca, España.

Resumen

En el presente trabajo de investigación se abordan la industria automovilística, su evolución reciente y las perspectivas de desarrollo a partir de la convergencia de las tecnologías del automóvil y las de la información y la comunicación. Se presentan, las diferentes acciones que se promueven e implementan en el plano nacional e internacional en estos últimos años, para favorecer la adopción de los vehículos inteligentes. Se caracteriza la actividad de los gobiernos en un entorno de transformación digital, especificando las peculiaridades que tiene en el caso de los vehículos inteligentes.

Palabras Clave

vehículos inteligentes, automatización, autonomía, conectividad, inteligencia artificial, internet de las cosas, políticas y regulaciones.

Abstract

In the present research work the automotive industry is addressed, its recent evolution and the perspectives of development from the convergence of automotive technologies and those of information and communication. The different actions that are promoted and implemented at the national and international level in recent years to favor the adoption of smart vehicles are presented. The activity of governments is characterized in an environment of digital transformation, specifying the peculiarities that it has in the case of smart vehicles.

Keywords

Smart Vehicles, Automation, Autonomy, Connectivity, Artificial Intelligence, Internet of Things, Policies and Regulations.

Introducción

En el marco de la denominada “4.^a Revolución industrial”; es fundamental que los gobiernos, las empresas y los individuos estemos preparados para la transformación digital y las tecnologías emergentes; en especial, la inteligencia artificial, la Internet de las Cosas, las comunicaciones de máquina a máquina y la quinta generación de tecnologías de comunicación móvil celular terrestre; todas relacionadas directa o indirectamente con la industria automovilística y los vehículos inteligentes.

Como hemos planteado, los vehículos inteligentes abarcan una gama de automóviles que forman parte de sistemas de transporte inteligentes; en los que para su automatización se conjugan las telecomunicaciones (vehículos conectados) y diferentes tecnologías de la información y las comunicaciones en el ámbito del transporte por carretera; que pueden conformarse en apoyo de la labor de conducción (ADAS) o como verdaderos sistemas operativos avanzados, con capacidad de autoconducción (semiautónoma o totalmente autónoma), así como para las interfaces con otros modos de transporte.

Este específico proceso de digitalización de la sociedad, propicia, de forma incremental, cambios cada vez más rápidos y profundos en las sociedades y economías, constituyendo al mismo tiempo una fuerza disruptiva.

Debido a esa situación, se ha considerado importante, abordar en el presente artículo de investigación, los enfoques que en materia de política y reglamentación constituyan las mejores prácticas específicamente en la materia de los vehículos inteligentes.

I. Los vehículos inteligentes como expresión de la convergencia de las tecnologías del automóvil y las de la información y la comunicación

I.1 La industria automovilística de la nueva era

Desde que a finales del siglo XIX y principios del XX comenzó el avance del sector automovilístico, este ha sido líder en la investigación e innovación, cuando se le comparaba con otras actividades industriales; aunque actualmente, su devenir está sujeto al actuar de otros actores que no han sido los tradicionales, pero que en el siglo XXI se han convertido en sus impulsores².

Aunque hoy en día se producen aproximadamente 3.000 modelos diferentes producidos en más de 700 fábricas, sólo el 2 % son vehículos totalmente eléctricos. Estos no serán los únicos que circularán en el futuro, coexistiendo diferentes modelos de propulsión en un horizonte a corto/medio plazo. Los datos representan el combustible del modelo de negocio de esta industria, obteniendo

2 Actualmente la iniciativa en el automóvil, la tienen compañías eléctricas, entidades financieras y principalmente fabricantes de terminales de comunicación, operadores de servicios OTT, de servicios de la sociedad de la información y gigantes de internet como Google, Apple, Tesla, y hasta la empresa propietaria del buscador chino Baidu, que planea poner autobuses autónomos en carretera en un plazo de dos o tres años en dicho país.

ingresos por su utilización. Ya desde 2018, se estimaba que el empuje del coche compartido y la llegada de los vehículos inteligentes (semiautónomos, totalmente autónomos o sin conductor) ocasionarían una drástica caída de los ingresos en el sector³.

Las empresas incluyendo los fabricantes de automóviles dominantes en el mercado, gigantes tecnológicos y startups especializadas, de 2014 a 2018 invirtieron cerca de \$ 50 mil millones de USD para desarrollar tecnologías de los vehículos autónomos, proviniendo el 70 % de este monto de agentes externos al sector del automóvil⁴.

El impacto del transporte compartido y del desarrollo tecnológico⁵ habrá cambiado el mercado de automoción drásticamente para 2030. En Europa se espera que el parque de vehículos se reduzca un 25 %, de 280 millones a 200 millones de unidades y en Estados Unidos un 22 %, de 270 a 212 millones de coches en 2030⁶.

Las proyecciones totales del parque de vehículos hasta 2035 se estancan en Europa (-0,6 % año) y Japón (-0,9 % año) frente a un crecimiento marginal en los EUA (+1,3 % año) y un crecimiento más fuerte en China (+3,9 % año), que está impulsado por la creciente demanda de movilidad, las preferencias de los clientes por un automóvil propio y la tasa de eliminación de vehículos⁷.

Las estadísticas presentadas en diferentes estudios internacionales han permitido apreciar las tendencias principales de desarrollo estimado de esta industria en los próximos años.

1.1.1 Vehículos eléctricos, pero de fuentes renovables

El 97 % de los consumidores chinos quieren cambiar su comportamiento de movilidad para mejorar su huella de CO2 en comparación con el 70 % en Alemania y el 52 % en los EUA. Cambiar a un vehículo eléctrico se indica como la medida preferida para lograr esto en China y en los EUA, mientras que a los

3 CC.OO., Á.D.E.E.S., 2018. Situación y perspectivas en el sector del automóvil. Medidas ambientales, digitalización y automatización de la industria. [en línea]. Madrid, España: CC. OO Área de Estrategias Sectoriales. [Consulta: 23 enero 2019]. Disponible en: <http://www.industria.ccoo.es/30f03016ef175ac370e57b5f43e44267000060.pdf>.

4 KPMG INTERNATIONAL, 2019. *2019 Autonomous Vehicles Readiness Index*. [en línea]. Ginebra, Suiza: KPMG International. [Consulta: 25 marzo 2019]. 136024-G. Disponible en: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2019/02/2019-autonomous-vehicles-readiness-index.pdf>.

5 A esto hay que sumar los efectos de la pandemia del COVID19.

6 KOSTER, ALEX; KUHNERT, FELIX; STÜRMER, C., 2017. Five trends transforming the Automotive Industry. [en línea]. S.I.: PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft. [Consulta: 25 marzo 2019]. Disponible en: https://www.pwc.at/de/publikationen/branchen-und-wirtschaftsstudien/eascy-five-trends-transforming-the-automotive-industry_2018.pdf.

7 PWC, 2021. Digital Auto Report 2021 Accelerating towards the “new normal”. PWC [en línea]. S.I.: [Consulta: 4 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.strategyand.pwc.com/de/en/industries/automotive/digital-auto-report-2021/strategyand-digital-auto-report-2021-voll.pdf>.

alemanes les gustaría caminar y andar en bicicleta⁸; sin embargo, esta transición hacia un mercado de movilidad libre de emisiones será imposible sin la electrificación del parque móvil que, además, se alimentaría de fuentes renovables de energía.

La movilidad eléctrica se encuentra en su punto de inflexión en Europa impulsada por fuertes incentivos y regulaciones gubernamentales con una participación del 27 % de BEV en las ventas de automóviles nuevos en 2025, por delante de China (19 %), EUA (6 %) y Japón (5 %). La lenta acumulación de infraestructura de carga pronto se convertirá en el mayor obstáculo de crecimiento⁹.

En la actualidad en toda España hay unos 11.517 puntos de recarga para coches eléctricos, pero a finales de en 2030 serán necesarios unos 340.000¹⁰; varios cientos de ellos se instalarán en carreteras, sobre todo en gasolineras situadas en las principales vías españolas, varias son las operadoras que harán posible cruzar el país con un coche eléctrico: Endesa, Iberdrola, Cepsa y Nissan, son las que más están empujando en este sentido¹¹. También habrá muchos más puntos donde cargar el coche en las vías públicas urbanas.

En el caso español, estas acciones se enmarcan o contribuyen, a la implementación de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible, aprobada en el 2007, basada en la Estrategia Europea con igual fin y la Estrategia de Impulso del vehículo con energías alternativas (VEA) en España (2014-2020); igualmente forman parte del contenido del Proyecto de Ley de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores (procedente del Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre), tal como fue publicado en el Boletín Oficial de las Cortes Generales Núm. A-31-1, de fecha 26 de octubre de 2018, por el Congreso de los Diputados¹².

1.1.2 El coche autónomo lento pero seguro

De las cinco grandes tendencias, la del vehículo plenamente autónomo¹³ se estima que será la que más tardará en hacerse realidad en la vida cotidiana de

8 Ídem.

9 Ibidem.

10 ARUFE, F., 2021. ¿Cuántos puntos de recarga de vehículos eléctricos hay en España? <https://economia3.com/> [en línea]. [Consulta: 3 noviembre 2021]. Disponible en: <https://economia3.com/2021/07/22/451539-cuantos-puntos-de-recarga-de-vehiculos-electricos-hay-en-espana/>.

11 CANO, V., 2019. Las 6 tendencias en el automóvil que marcarán 2019. [en línea]. [Consulta: 25 marzo 2019]. Disponible en: <https://www.autobild.es/listas/6-tendencias-automovil-que-marcaran-2019-349119>.

12 En este proyecto legislativo se establece como uno de sus fundamentos que las alternativas a los combustibles fósiles, especialmente los vehículos eléctricos, requieren un impulso normativo que resuelva los problemas de coordinación que impiden su implantación masiva. Entre las barreras principales se encuentra el insuficiente desarrollo de las infraestructuras de recarga, que detrae a muchos usuarios de adquirir un vehículo eléctrico enchufable ante la baja disponibilidad de puntos de recarga públicos.

13 En la Instrucción No. 15/V-113 de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior, de 13 de noviembre de 2015, sobre autorización de pruebas o ensayos de investi-

las personas. Se prevé que hacia 2022-2023 salgan al mercado los primeros vehículos con un nivel 4 de automatización, el nivel 5 marca la conducción totalmente autónoma¹⁴ y que en 2030 todavía entre el 85 % y el 90 % de los coches sean conducidos por personas. No obstante, la velocidad del cambio dependerá no solo del desarrollo tecnológico, sino también de la capacidad de dotarse de regulaciones que faciliten o coadyuven a esta situación.

En China, desde marzo de 2018, la empresa Baidu empezó a probar sus coches autónomos en su capital de Beijing; este gigante tecnológico chino, recibió las primeras licencias para probar coches autónomos en 33 vías con 105 kilómetros de recorrido en total, en los suburbios menos poblados de la ciudad, siendo la primera compañía en recibir licencias para realizar pruebas de carretera abiertas en la ciudad. Baidu está avanzando, a medida que esta nación asiática trata de posicionarse como líder en este sector¹⁵; en noviembre de 2018 esta propia empresa firmó con la automovilística sueca Volvo, un acuerdo¹⁶ para desarrollar conjuntamente vehículos eléctricos y totalmente autónomos, con el objetivo de producirlos en masa en este país, para que sea el mercado de vehículos autónomos más grande del mundo en las próximas décadas.

gación realizados con vehículos de conducción automatizada en vías abiertas al tráfico en general; se define como vehículo autónomo a todo vehículo con capacidad motriz equipado con tecnología que permita su manejo o conducción sin precisar la forma activa de control o supervisión de un conductor, tanto si dicha tecnología autónoma estuviera activada o desactivada, de forma permanente o temporal. A estos efectos, no tendrá consideración de tecnología autónoma aquellos sistemas de seguridad activa o de ayuda a la conducción incluida como equipamiento de los vehículos que para su manejo o conducción sí requieran necesariamente control o supervisión humana activa. Son objeto de esta instrucción aquellos vehículos que incorporan tecnología con funciones asociadas a los niveles automatización 3, 4 y 5.

- 14 La Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE por sus siglas en inglés), una organización enfocada al desarrollo de los estándares tecnológicos para todo tipo de vehículos; promulgó en enero de 2014 el estándar SAE J3016 “Taxonomía y definiciones de los términos relacionados con los sistemas de automatización de la conducción para vehículos de motor en carretera”, su versión más actualizada es de junio de 2018; que presenta una serie de niveles que permiten cuantificar el progreso en la automatización de los automóviles, aunque no impone requisitos a sus fabricantes sino que es algo meramente informativo y orientativo. La SAE, creó una escala de seis niveles que permite medir la autonomía de los vehículos. Esta escala va desde el 0 hasta el cinco, donde el cero sería una automatización inexistente, y el 5 sería el de un vehículo totalmente autónomo. Estos distintos estadios de desarrollo son bien conocidos en la industria automovilística, entre los proveedores de servicios de telecomunicaciones o las empresas que investigan en soluciones de inteligencias y visión artificial. El estándar SAE J3016 fue adoptado por el Departamento de Transporte de EUA en septiembre de 2016; por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en 2015; y por la Unión Europea a la que se ha referido en su estrategia de despliegue de vehículos autónomos.
- 15 FRANCIS CHAN, T., 2018. Baidu empieza a probar sus coches autónomos en Beijing. [en línea]. [Consulta: 25 marzo 2019]. Disponible en: <https://www.businessinsider.es/baidu-empieza-probar-sus-coches-autonomos-pekín-197058>.
- 16 Baidu contribuirá con su plataforma de conducción autónoma Apollo, mientras que Volvo proporcionará acceso a su experiencia y tecnologías avanzadas de la industria de la automoción.

En España el límite genérico vías convencionales, se reduce en 10 km/h. Desde el 28 de enero de 2019, en carretera solo se puede circular a 90 km/h¹⁷. Esta medida afectó a unos 10.000 km de la Red de Carreteras del Estado. Ya se aplica prácticamente en todas las ciudades una nueva velocidad máxima: 30 km/h. El riesgo de morir en un atropello se reduce entre 5 y 8 veces, cuando la velocidad se reduce de 50 a 30 km/h¹⁸.

La lista de los sistemas de seguridad que deberán llevar todos los coches a la venta en la Unión Europea desde 2021, se cerró en 2019 y como sucede con muchas de estas obligaciones, numerosas marcas las comenzaron a aplicar antes de la fecha inicial. Entre las 11 medidas están: un sistema de registros de datos de eventos, una señal de detención de emergencia, mejora en la protección frontal con nuevos cinturones de seguridad y pruebas más exigentes en las pruebas de colisiones¹⁹.

Los otros sistemas entre los que se incluyen sistemas avanzados de ayuda a la conducción (ADAS) en vehículos, que deberán llevar todos los coches europeos son: protección adicional para la cabeza de los peatones en caso de atropello, cristales de seguridad, control adaptativo de velocidad con radar frontal, asistente de mantenimiento de carril activo, refuerzos en la estructura lateral para mejorar en el test de colisiones y cámara trasera o un sistema de detección. La lista podría incluso ampliarse a 15 medidas²⁰.

1.1.3 Uno de cada tres kilómetros en coche serán ‘compartidos’

Los propios automóviles comienzan a estar conectados en red, por lo que operan en condiciones más seguras, creándose nuevas propuestas de valor para, en última instancia, no generarse la necesidad de tener un vehículo propio; se van implantando elementos a través de conexiones móviles que permiten propuestas de valor agregado de transporte completamente diferentes, que tendrán repercusiones colaterales y profundas para los fabricantes y vendedores

17 El Consejo de Ministros de España aprobó el 28 de diciembre de 2018 la modificación del artículo 48 del Reglamento General de Circulación referido a los límites de velocidad en las carreteras convencionales con el fin principal de reducir la siniestralidad vial y cumplir el objetivo establecido en la estrategia de Seguridad Vial 2011-2020 de bajar de 37 la tasa de fallecidos en accidente de tráfico por millón de habitantes. En 2017 la tasa fue de 39.

18 CANO, V., 2019. Las 6 tendencias en el automóvil que marcarán 2019. [en línea]. [Consulta: 25 marzo 2019]. Disponible en: <https://www.autobild.es/listas/6-tendencias-automovil-que-marcaran-2019-349119>.

19 Según la Dirección General de Tráfico en su Informe y análisis de octubre de 2016 sobre influencia de los sistemas de ayuda a la conducción en la seguridad vial y su aplicación para la clasificación de vehículos, los Sistemas de Asistencia a la Conducción (ADAS por sus siglas en inglés), permitirían la reducción del riesgo de siniestro en un 57 % de los accidentes registrados en España. Un total de 51.000 accidentes que se evitarían o sus consecuencias se verían mitigadas significativamente.

20 CANO, V., 2019. Las 6 tendencias en el automóvil que marcarán 2019. [en línea]. [Consulta: 25 marzo 2019]. Disponible en: <https://www.autobild.es/listas/6-tendencias-automovil-que-marcaran-2019-349119>

de automóviles, así como para las infraestructuras inalámbricas y de transporte correspondientes²¹.

En los próximos años, se irá extendiendo una apuesta por el uso y disfrute de manera compartida del vehículo en lugar de su propiedad. Una vez se despejen las dificultades técnicas y las incertidumbres desde el punto de vista regulatorio, los kilómetros de transporte compartido crecerán sustancialmente. En la actualidad, menos de 1 % de los trayectos en coche en Europa se corresponden con servicios de transporte compartido. Un porcentaje que en 2030 podría alcanzar el 35 % de los kilómetros en el Viejo Continente, el 34 % en Estados Unidos y el 46 % en China²².

A pesar de la renuencia de los consumidores a compartir vehículos o viajes durante la pandemia, se espera que los modos de movilidad inteligente más allá de la propiedad de vehículos crezcan a largo plazo²³.

General Motors (GM) está introduciendo cambios en su programa de vehículos compartidos Maven para que todos los vehículos de GM puedan utilizarlo. De esta forma, los propietarios de cualquier automóvil GM podrán compartirlo con otros usuarios. Además, un número creciente de fabricantes, como Porsche, Audi, Volvo, Lexus o Ford, están introduciendo programas de conexión inalámbrica para abonados, que permiten a sus miembros intercambiar vehículos de forma gratuita por semanas, meses, o según les sea más conveniente²⁴.

1.1.4 El coche automatizado conectado será toda una realidad en 2030

Una conectividad que se desarrollará en tres ámbitos: entre los vehículos, con las redes e infraestructuras de transporte y entre los ocupantes de los coches y el mundo exterior, lo que les permitirá trabajar, navegar por Internet y tener

21 ZHAO, HOULIN; LANCTOT, ROGER; LEE, CHAESUB; HELLÅKER, JAN; FRANKLIN, L.I.N., 2018. La tecnología conduce los coches del mañana. *ITU News Magazine* [en línea]. Ginebra, Suiza: Unión Internacional de Telecomunicaciones. [Consulta: 25 marzo 2019]. Disponible en: https://www.itu.int/en/itu/news/Documents/2018/2018-02/2018_ITUNews02-es.pdf.

22 KOSTER, ALEX; KUHNERT, FELIX; STÜRMER, C., 2017. Five trends transforming the Automotive Industry. [en línea]. S.l.: PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft. [Consulta: 25 marzo 2019]. Disponible en: https://www.pwc.at/de/publikationen/branchen-und-wirtschaftsstudien/easycy-five-trends-transforming-the-automotive-industry_2018.pdf.

23 PWC, 2021. Digital Auto Report 2021 Accelerating towards the “new normal”. PWC [en línea]. S.l.: [Consulta: 4 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.strategyand.pwc.com/de/en/industries/automotive/digital-auto-report-2021/strategyand-digital-auto-report-2021-voll1.pdf>.

24 ZHAO, HOULIN; LANCTOT, ROGER; LEE, CHAESUB; HELLÅKER, JAN; FRANKLIN, L.I.N., 2018. La tecnología conduce los coches del mañana. *ITU News Magazine* [en línea]. Ginebra, Suiza: Unión Internacional de Telecomunicaciones. [Consulta: 25 marzo 2019]. Disponible en: https://www.itu.int/en/itu/news/Documents/2018/2018-02/2018_ITUNews02-es.pdf.

acceso a todo tipo de servicios multimedia durante los trayectos. En Europa²⁵ y en Estados Unidos en torno al 70 % de los coches estarán conectados en 2030 y en China será el 100 % los que disfrutarán de una conectividad total²⁶.

La conectividad de los vehículos está avanzando con el 50 % del parque total conectado en Europa para 2025 (EUA para 2023, China para 2029). Si bien los OEM están alcanzando un tamaño crítico con su base de clientes de servicios conectados, todavía luchan con la prestación de servicios confiables a escala (funcionalidad de actualización por aire)²⁷.

De acuerdo con los datos de Machina Research²⁸, el número de vehículos conectados listos de fábrica en todo el mundo llegará a 366 millones para 2025. En Europa, la regulación eCall²⁹ significó que todos los nuevos modelos debían tener módulos de telecomunicación móvil con tecnología 2G o 3G integrados a partir de marzo de 2018, para advertir automáticamente a los servicios de emergencia en caso de un accidente.

Según el informe sobre el Índice de Preparación para Vehículos Autónomos 2020 (AVRI, por sus siglas en inglés), publicado por KPMG International³⁰, segundo estudio de esta consultora que evalúa la preparación en términos de avance y capacidad de 30 países, en la introducción de los vehículos autónomos debe

25 Según la Resolución del Parlamento Europeo, de 15 de enero de 2019, sobre la conducción autónoma en los transportes europeos (2018/2089(INI)), se espera que el nuevo mercado de vehículos automatizados y conectados crezca exponencialmente, con unos ingresos estimados en más de 620 000 millones EUR en 2025 para la industria automovilística de la Unión Europea y más de 180 000 millones EUR para su sector de electrónica.

26 KOSTER, ALEX; KUHNERT, FELIX; STÜRMER, C., 2017. Five trends transforming the Automotive Industry. [en línea]. S.l.: PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft. [Consulta: 25 marzo 2019]. Disponible en: https://www.pwc.at/de/publikationen/branchen-und-wirtschaftsstudien/eascy-five-trends-transforming-the-automotive-industry_2018.pdf.

27 PWC, 2021. Digital Auto Report 2021 Accelerating towards the “new normal”. PWC [en línea]. S.l.: [Consulta: 4 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.strategyand.pwc.com/de/en/industries/automotive/digital-auto-report-2021/strategyand-digital-auto-report-2021-voll.pdf>.

28 GSMA, 2018. Manual de Políticas Públicas de Telecomunicaciones Móviles 2019. Una guía de temas clave. [en línea]. S.l.: GSMA. Disponible en: https://www.gsma.com/publicpolicy/mobilepolicyhandbook/wp-content/uploads/2019/01/GSMA_MPH7_linked_pages_ESP.pdf.

29 El sistema de llamada automática eCall instalado en los automóviles, permite que, en caso de accidente grave, se envíe automáticamente un mensaje al teléfono de emergencias a través de los centros 112; garantiza un acceso eficaz, directo y sin intermediación, a los centros competentes en gestión de demanda de emergencias, indicando los datos básicos del accidente para procurar una movilización efectiva de los servicios de emergencia. El servicio eCall, facilita la rápida aplicación de los protocolos establecidos en función de la localización y tipología, de forma que aquellos servicios a movilizar –ambulancias, rescate, policiales, etc.– están inmediatamente informados de todos los datos de que se dispone. Con eCall, además, se obtiene información adicional y precisa sobre la localización exacta del accidente, la identificación del vehículo, su tipología, etc.

30 KPMG INTERNATIONAL, 2020. 2020 Autonomous Vehicles Readiness Index. *Kpmg* [en línea]. S.l.: [Consulta: 4 noviembre 2021]. Disponible en: https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/es/pdf/2020/07/2020_KPMG_Autonomous_Vehicles_Readiness_Index.pdf.

tenerse en cuenta cuatro pilares integrales: *Política y legislación, Tecnología e innovación, Infraestructura y Aceptación del consumidor*. Estos se componen de variables que reflejan numerosos factores desde la disponibilidad de estaciones de carga de vehículos eléctricos y el ambiente regulatorio, hasta la I+D+i y la disposición de la población a adoptar tecnología.

1.1.5 Un ciclo de actualización más corto de los modelos

En el nuevo mercado al que nos encaminamos, los tradicionales ciclos de actualización de los modelos de, entre cinco y ocho años, se convertirán en algo del pasado. En su lugar, los fabricantes apostarán por realizar actualizaciones anuales de su porfolio de modelos para incorporar los últimos desarrollos tanto de hardware como de software.

1.2 Irrupción de las TIC en el sector del automóvil y la afinidad de dos mundos

La tecnología del automóvil y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están convergiendo a un ritmo creciente. Las empresas, los consumidores y los planificadores urbanos, están beneficiándose paulatinamente de muchas maneras, desde el crecimiento de la nueva industria hasta una mayor seguridad en las vías; mientras toda una gama de soluciones para las ciudades inteligentes como son los sistemas de transporte inteligentes, que comienza a reducir la congestión del tráfico y a incrementar la conectividad y movilidad de los habitantes de las ciudades³¹.

En España, por ejemplo, a finales del año 2015, la Dirección General de Tráfico (DGT)³² del Ministerio del Interior aprobó una primera normativa³³ que permite la prueba de vehículos autónomos por las carreteras españolas. Un vehículo que cubrió la ruta de Vigo a Madrid fue el primero en probar esta tecnología, se realizó utilizando un Citroën C4 Picasso, equipado para ajustar la velocidad por sí mismo y decidir en qué momento debía adelantar a otros vehículos durante el viaje³⁴.

31 ZHAO, HOULIN; LANCTOT, ROGER; LEE, CHAESUB; HELLÅKER, JAN; FRANKLIN, L.I.N., 2018. La tecnología conduce los coches del mañana. *ITU News Magazine* [en línea]. Ginebra, Suiza: Unión Internacional de Telecomunicaciones. [Consulta: 25 marzo 2019]. Disponible en: https://www.itu.int/en/itunews/Documents/2018/2018-02/2018_ITUNews02-es.pdf.

32 El Real Decreto 2822/1998 de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos (RGV), otorgó en su artículo 47 a la Dirección General de Tráfico la facultad de concesión de autorizaciones especiales para la realización de pruebas o ensayos de investigación extraordinarios, realizados por fabricantes, fabricantes de segunda fase y laboratorios oficiales.

33 Instrucción No. 15/V-113 de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior, de 13 de noviembre de 2015, sobre autorización de pruebas o ensayos de investigación realizados con vehículos de conducción automatizada en vías abiertas al tráfico en general. Posteriormente mediante el Escrito Directriz SGGMT 7/2020 se aprobó la modificación del anexo de la Instrucción DGT 15/V-113.

34 ESTEVE, J., 2016. España se pone las pilas: la DGT regulará por primera vez el coche autónomo en 2017. *El Confidencial* [en línea]. [Consulta: 14 junio 2019]. Disponi-

La existencia de legislación para este tipo de pruebas no imposibilita que un particular pueda circular en España con un vehículo que se conduzca solo. España, que no se ha adherido a la Convención de Viena sobre Circulación Vial firmada en 1968, no está sujeta a ciertas limitaciones, que sí tienen otros países del entorno europeo. Esta situación ya ha provocado las quejas de otros estados miembros de la Unión, que no pueden desarrollar una tecnología que debería entrar en vigor en muy pocos años³⁵. Que en España ya se puede conducir un Tesla con el modo “autopiloto”, es sólo una de las ventajas que tienen los conductores de vehículos con diferentes grados de automatización en este país. La DGT en el mes de marzo de 2016, aprobó mediante otra normativa³⁶ el aparcamiento automático o asistido, por el que un conductor puede salir del coche mientras este se estaciona solo.

A nivel del parlamento nacional resulta un referente la Proposición no de Ley que fuera presentada por el Grupo Parlamentario Popular en el Congreso, sobre el impulso y desarrollo del vehículo autónomo (núm. expediente 162/000451)³⁷, aprobado por el Pleno del Congreso de los Diputados en su sesión del día 10 de octubre de 2017.

A nivel autonómico se puede mencionar³⁸ a la Comunidad de Castilla y León, que ha dispuesto normativamente que las administraciones impulsarán el despliegue e implantación de estrategias de movilidad automatizada y conectada, que aumenten la eficiencia y la seguridad de transporte público de viajeros por

ble en: https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2016-12-23/coche-autonomo-espana-dgt-2017-reglamento_1308238/.

35 CANO, V., 2019. Las 6 tendencias en el automóvil que marcarán 2019. [en línea]. [Consulta: 25 marzo 2019]. Disponible en: <https://www.autobild.es/listas/6-tendencias-automovil-que-marcaran-2019-349119>

36 Instrucción No. 16 TV/89 de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior, de 20 de enero de 2016, sobre la autorización del uso de los sistemas de estacionamiento asistido de vehículos a motor para emplearse en las vías abiertas al tráfico.

37 En esta proposición el Congreso de los Diputados insta al Gobierno a:

1. Promover el desarrollo del vehículo autónomo evaluando el funcionamiento de la actual legislación específica e identificando posibles mejoras en la misma, que impulsen la realización de investigación y desarrollo, así como validación de prototipos.

2. Impulsar el desarrollo del sector del automóvil, así como el ecosistema de empresas y Pymes altamente innovadoras asociadas a la fabricación del automóvil y a la creación de empleo de calidad, todo ello complementado con programas de I+D+i para el sector.

3. Desarrollar medidas que fortalezcan la competitividad industrial del automóvil en nuestro país facilitando su transición hacia las necesidades del vehículo autónomo, fomentando la especialización y cualificación del empleo asociado a las nuevas necesidades tecnológicas de esta nueva industria.

4. Fomentar acciones que permitan la consolidación de España como referente mundial para las pruebas del vehículo autónomo conectado, asistido y semiautónomos y en todos sus niveles. Evaluando también el impacto social y medioambiental del desarrollo de esta industria.”

38 Este y los anteriores ejemplos de la nación ibérica demuestran como dos industrias tan diferentes han encontrado vías de colaboración para extender los beneficios de la innovación del automóvil conectado a todos de manera segura y a su vez muchas entidades del sector público se han trazado el objetivo de coadyuvar su desarrollo de manera efectiva.

carretera, mejoren los flujos de tráfico en la infraestructura vial y de comunicaciones y reduzcan los impactos medioambientales; a su vez, que de conformidad con lo establecido por la regulación estatal en materia de tráfico y seguridad vial, estas promoverán la realización de pruebas y ensayos de investigación con vehículos autónomos en las vías urbanas e interurbanas abiertas al tráfico³⁹.

Ante todo, el automóvil se ha convertido en un navegador sobre ruedas por lo que resulta difícil exagerar este fenómeno que viene a significar, que conducir se ha convertido en sinónimo de buscar en línea (un sector cuyo valor supera los 100 000 millones de dólares), con todo lo que esto implica para rentabilizar el comportamiento al volante, pues todos los gestos o acciones de un conductor indican intenciones y conductas que generan potenciales beneficios para publicistas y fabricantes de automóviles⁴⁰.

Actualmente, la plataforma Marketplace de General Motors es el ejemplo perfecto de un sistema integrado en el vehículo que hace recomendaciones en tiempo real al conductor directamente desde el salpicadero, a partir de análisis predictivos basados en las preferencias del cliente y su comportamiento anterior⁴¹.

Las redes inalámbricas tendrán también un papel fundamental para luchar contra las amenazas a la ciberseguridad y ofrecer actualizaciones de mapas en tiempo real para la conducción automática, así como actualizaciones de software para los sistemas integrados esenciales y para los demás; sin embargo, en general, el cambio más significativo en la conectividad a bordo tendrá lugar cuando la industria automovilística reconozca y acepte que la red inalámbrica tiene un papel clave para la seguridad de los vehículos⁴². La primera manifestación de esta realidad, la tecnología C-V2X⁴³, es una auténtica revolución que nos acerca

39 Tal como se expresa en el artículo 20 de la Ley 9/2018, de 20 de diciembre, de transporte público de viajeros por carretera de Castilla y León, emitida por las cortes de la referida comunidad autónoma.

40 ZHAO, HOULIN; LANCTOT, ROGER; LEE, CHAESUB; HELLÅKER, JAN; FRANKLIN, L.I.N., 2018. La tecnología conduce los coches del mañana. *ITU News Magazine* [en línea]. Ginebra, Suiza: Unión Internacional de Telecomunicaciones. [Consulta: 25 marzo 2019]. Disponible en: https://www.itu.int/en/itunews/Documents/2018/2018-02/2018_ITUNews02-es.pdf.

41 Ídem

42 ZHAO, HOULIN; LANCTOT, ROGER; LEE, CHAESUB; HELLÅKER, JAN; FRANKLIN, L.I.N., 2018. La tecnología conduce los coches del mañana. *ITU News Magazine* [en línea]. Ginebra, Suiza: Unión Internacional de Telecomunicaciones. [Consulta: 25 marzo 2019]. Disponible en: https://www.itu.int/en/itunews/Documents/2018/2018-02/2018_ITUNews02-es.pdf.

43 Estos microcircuitos celulares denominados Vehicle-to-Everything (C-V2X) completarán el ecosistema de los coches conectados mejorando cobertura, fiabilidad, velocidad, asistencia y rentabilidad. Qualcomm, empresa líder en la producción de semiconductores y equipos de telecomunicaciones invierte cada vez más en este tipo de proyectos para el sector automovilístico. La tecnología móvil también desempeña una función esencial en los sistemas de transporte inteligente (ITS por sus siglas en inglés) al proporcionar estos servicios celulares de Vehículo-a-Todo (C-V2X). Estandarizado por 3GPP, C-V2X admite la conectividad entre dispositivos (ya sea en vehículos, infraestructura vial o dispositivos móviles) y entre dispositivos y redes. C-V2X se está desarrollando dentro del ecosistema

a una Internet de las Cosas (IoT por sus siglas en inglés) completamente integrada en el vehículo⁴⁴.

I.3 La inteligencia artificial y los vehículos

Los vehículos autónomos guiados por inteligencia artificial posibilitarán la transición hacia la movilidad como servicio en los próximos años y décadas. La producción de gases de efecto invernadero en el transporte urbano puede reducirse considerablemente mediante la optimización del tráfico y de las rutas, los algoritmos de conducción ecológica, la agrupación de vehículos en trenes de carretera y los servicios de transporte compartido en vehículos autónomos. Las flotas de vehículos eléctricos autónomos serán fundamentales para lograr auténticos beneficios⁴⁵.

El fenómeno de los navegadores se está acelerando con el cambio de las capacidades de la inteligencia artificial, que facilitan la conducción automatizada y los asistentes digitales. Se pasa así de la nube a sistemas integrados en el vehículo, con procesadores más potentes, redes de vehículos mejoradas y almacenamiento a bordo. Los automóviles cada vez entienden mejor lo que hacen los humanos y les ayudan a desplazarse y llegar a su destino de forma segura y precisa⁴⁶.

I.4 Servicios de telecomunicaciones y su provisión por la industria automovilística

En el marco de esta transformación que está acaeciendo en su sector, los fabricantes automovilísticos plantean convertirse en operadores de redes móviles virtuales autónomos, para desarrollar un modelo de negocio alejado o diferenciado de los operadores de telecomunicaciones dominantes en estos mercados; estos

móvil tradicional y reúne todas las ventajas y capacidades que ofrecen las redes celulares de comunicación tradicionales: seguridad, privacidad, interoperabilidad y un ecosistema orientado a la innovación, compatible con el futuro (tecnología 5G). La Asociación Automotriz 5G (5GAA), cuyos 60 miembros incluyen a los principales fabricantes de vehículos, admiten C-V2X.

44 Como expresan muchos expertos resulta fascinante imaginar lo que nos queda por ver, en tan solo unos años, con la aparición de la 5G; debido a que, en un momento crítico de la evolución del sector de las redes inalámbricas, la industria automovilística colabora con la de las telecomunicaciones para desarrollar normas y protocolos acordados por ambos.

45 ZHAO, H. y VECCHIONE, MAURIZIO; HERWEIJER, CELINE; STEWART, UYI; IBARAKI, STEPHEN; ZURUTUZA, NAROA; SAHOTA, NEIL; FENECH, MATTHEW; SALIBA, T., 2018. Inteligencia artificial para el bien del mundo. *ITU News Magazine* [en línea]. Ginebra: Unión Internacional de Telecomunicaciones. [Consulta: 14 junio 2019]. Disponible en: https://www.itu.int/en/itu-news/Documents/2018/2018-01/2018_ITU-News01-es.pdf.

46 La compañía HERE Technologies, por ejemplo, posee hasta la fecha 13 productos o soluciones para vehículos conectados y autónomos relacionados con inteligencia artificial, y trabaja en este momento para integrar la información sobre ubicaciones de la navegación con información contextual obtenida por sensores y recopilada por vehículos de Audi, BMW y Daimler para ayudar a los conductores a evitar en su camino obstáculos y peligros de la carretera.

desean que sus vehículos puedan acceder a las mejores conexiones inalámbricas en cualquier lugar, sea cual sea el proveedor del servicio.

La conectividad va a ser importante para la diferenciación entre los fabricantes de automóviles y operadores, como Transatel⁴⁷; para estos fabricantes va a formar parte de su núcleo de negocio el convertirse en Operadores Móviles Virtuales (OMV), ya que necesitan controlar las medidas de seguridad y la diferenciación del servicio, y hacerlo de manera homogénea en todo el mundo. Se presenta una gran oportunidad para que los OMV ofrezcan servicios a la industria del automóvil, así como para los fabricantes de equipos de telecomunicaciones, ya que algunos fabricantes de automóviles querrán invertir en la práctica en la infraestructura de telecomunicaciones⁴⁸.

Esta oportunidad también se presenta en el contexto actual y futuro para los operadores móviles, pues se utilizarán muchos más datos en sus redes, por lo que es también una gran oportunidad para que desarrollen la red, y lograr una utilización muy superior a la existente actualmente, dado que los vehículos van a utilizar un enorme volumen de datos⁴⁹.

II. La actividad de los gobiernos en un entorno de transformación digital

II.1 La gestión de los gobiernos en un entorno de transformación digital

El proceso de transformación digital incluye una serie de propensiones de desarrollo como las ciudades inteligentes, la inteligencia artificial, la Internet de las Cosas o el Internet del Todo (IoE por sus siglas en inglés⁵⁰) como su etapa más avanzada; todo lo cual es considerado como la nueva revolución industrial, económica y social. Estos fenómenos están cambiando nuestras vidas. Todos los

47 Los fabricantes de automóviles están explorando nuevos programas de cooperación, redefiniendo su visión del propio sector; un ejemplo de esto es la compañía Transatel, sociedad que ofrece soluciones de conectividad para que las empresas ajenas al sector de las telecomunicaciones se conviertan en operadores de redes móviles virtuales y ofrezcan sus redes propias.

48 Según declaró Jacques Bonifay, Director Ejecutivo de Transatel (un miembro de la UIT) y Jefe de la Asociación de Operadores de Red Móvil Virtual de la Unión Europea, en una entrevista concedida a ITU News durante su presencia y participación en el Simposio UIT/CEPE sobre el vehículo conectado del futuro 2018.

49 Según declaró Jacques Bonifay, Director Ejecutivo de Transatel (un miembro de la UIT) y Jefe de la Asociación de Operadores de Red Móvil Virtual de la Unión Europea, en una entrevista concedida a ITU News durante su presencia y participación en el Simposio UIT/CEPE sobre el vehículo conectado del futuro 2018.

50 Como ejemplo de la definición podemos utilizar la que CISCO Networking Academy expresara en un resumen del curso sobre introducción al Internet que organizara en 2014 y donde se definía que el Internet del Todo (IoT) reúne a las personas, los procesos, los datos y los objetos para lograr que las conexiones en red sean más relevantes y valiosas que nunca mediante la transformación de la información en acciones que, a su vez, creen nuevas funcionalidades, mejores experiencias y oportunidades económicas sin precedentes para empresas, individuos y países.

objetos o los elementos vivos que forman parte de la vida cotidiana de los seres humanos; desde las mascotas o animales de trabajo⁵¹ o recreo, hasta el coche pasando por los objetos del ámbito doméstico y los aparatos médicos, de una forma u otra estarán conectados a Internet u otro tipo de red de infocomunicación, mediante enlaces máquina a máquina, de persona a máquina y de persona a persona⁵².

La situación expuesta implica que los estados tanto en sus estructuras centrales como locales, se aseguren de estar preparados para los desafíos que plantea este movimiento de origen tecnológico; pero que marcan todos los aspectos de la vida, por lo que han emprendido mecanismos de innovación⁵³ de la gestión pública que han implicado una mayor participación y colaboración en la toma de decisiones públicas⁵⁴, de múltiples actores de la sociedad, que den respuesta a los grandes desafíos venideros.

Los gobiernos establecen entonces enfoques políticos y normativos anticipadores, basados en la colaboración y dinámicos, junto a unos modelos innovadores y sostenibles de gestión pública de facilitación de los negocios y la inversión, indispensables para crear las condiciones que permitan que esta transformación desarrolle todo su potencial. Al mismo tiempo, existe una necesidad permanente de una infraestructura acreditada, segura y fiable, así como de un acceso y una prestación asequibles en lo que respecta a los servicios digitales⁵⁵.

51 Por ejemplo, en China se acomete el Connected Cow, que es un innovador proyecto realizado en una granja lechera con más de 50,000 vacas en la ciudad de Yinchuan, desarrollado por las compañías China Telecom, Huawei y Aotoso, el “Pequeño Pastor” sistema de nube de detección de oestro de vaca adopta NB-IoT. El sensor NB-IoT amarrado al cuello de cada vaca puede medir su temperatura corporal para garantizar su seguridad mientras se detecta oestro para el apareamiento oportuno. Además de las vacas, el sistema también se aplicará en granjas de carne, empresas de lácteos y las asociaciones de ganadería. China Telecom comenzó el despliegue del sensor NB-IoT para las 50,000 vacas, y deben llegar a 1.2 millones. Los estudios recientes muestran que, con más de 1300 millones de cabezas de ganado vacuno en todo el mundo, existe una gran demanda de soluciones innovadoras de IoT como “Pequeño Pastor” en la industria.

52 Palabras del Sr. Sorin Grindeanu, presidente, de la agencia ANCOM de Rumania, durante el Simposio Mundial para Organismos Reguladores de las Telecomunicaciones 2018 –ITUGSR Geneva 2018.

53 Según expresa el Instituto Nacional de Administración Pública de España en su sitio web institucional, una administración pública moderna, ágil y eficiente es determinante para lograr una sociedad con mayores cotas de bienestar y de calidad de vida; para lograr alcanzar estas metas, la administración actual necesita creatividad e innovación. La administración pública debe asumir un rol ejemplar de liderazgo con respecto a la innovación, a través de la mejora de los servicios públicos, la orientación a la ciudadanía y a las empresas y la eficiencia operativa, entre otros. En este sentido, procede desarrollar el concepto de innovación pública, entendido como la aplicación de ideas y prácticas novedosas en el ámbito de la gestión pública con el objetivo de generar valor social.

54 En España como ejemplos de creación de plataformas abiertas, transparentes y colaborativas de participación ciudadana en la toma de decisiones pueden mencionarse a “Decide Madrid” o “Decidim Barcelona”.

55 ZHAO, HOULIN; IBARAKI, STEPHEN; SAHOTA, NEIL; NARAIN, NIVEN R.; AKHTMAN, JOSEF; KHALDI, NORA; BROWNE, EMMET; HINCHEY, MIKE; WERNER, FREDERIC; BANIFATEMI, A., 2018. Nuevas fronteras reglamentarias. Cómo las tec-

II.2 La actividad de los gobiernos y la Internet de las Cosas

El mercado de la Internet de las Cosas (IoT)⁵⁶ se está desarrollando a gran velocidad⁵⁷ y con el avance de la más reciente generación de tecnología de comunicación móvil celular terrestre o 5G, con sus características de baja latencia y seguridad⁵⁸ jugarán un papel muy importante en la evolución de los sistemas de transporte inteligentes, permitiendo que los vehículos inteligentes se comuniquen entre sí, creando oportunidades para automóviles y camiones conectados y autónomos⁵⁹.

Los fórums tecnológicos y organismos de estandarización ponen de relieve requisitos tecnológicos y económicos principales previstos para el despliegue masivo de servicios de IoT⁶⁰.

nologías emergentes están dando lugar a enormes oportunidades y desafíos potenciales. *ITU News Magazine* [en línea]. Ginebra, Suiza: Unión Internacional de Telecomunicaciones. [Consulta: 24 marzo 2019]. Disponible en: https://www.itu.int/en/itunews/Documents/2018/2018-03/2018_ITUNews03-es.pdf.

- 56 El IoT, más específicamente, podría entenderse como un sistema en el que la totalidad de los dispositivos (infraestructuras, vehículos, máquinas y otros elementos electrónicos) están interconectados gracias a varias o a la misma red para generar y compartir datos. En 2013, la “Global Standards Initiative on Internet of Things” (IoT-GSI) definió el IoT como una infraestructura global para la sociedad de la información que permita servicios avanzados interconectando “cosas” (física y virtualmente) basadas en tecnologías de la información y la comunicación tanto existentes como en evolución. Entendiendo como “cosas” todo objeto físico o perteneciente al mundo de la información (objeto virtual), capaz de identificarse e integrado en una red de comunicaciones. En ese sentido puede consultarse la Recomendación UIT-T Y.2060 Descripción general de Internet de los objetos.
- 57 De acuerdo con las cifras de la GSMA; al cierre de 2018 el número de dispositivos conectados alcanzó la cifra de 9100 millones (de ellos 1200 millones de vehículos conectados), estimándose que en el 2025 sean 252 000 millones. En el caso de las conexiones celulares de la IoT alcanzó los 760 millones en 2018, cifra que se disparará hasta casi sobrepasar los 3100 millones en 2025. Resulta comprensible que los gobiernos tengan cada vez más interés en aprovechar los beneficios de la IoT y canalizarlos hacia los ciudadanos.
- 58 Un vehículo autónomo operado a través de un sistema de conducción autónomo basado en la nube debe poder detenerse, acelerar o girar cuando se le indique que lo haga. Cualquier latencia o pérdida de la cobertura de la señal en la red que impida que el mensaje se entregue podría tener consecuencias catastróficas. Los operadores inalámbricos creen que los vehículos autónomos tienen un camino importante antes de que entren en servicio, a pesar de los ensayos y pilotos en curso.
- 59 En el Reino Unido se otorgó una subvención gubernamental de 17,6 millones de libras esterlinas a un consorcio liderado por la Universidad de Warwick para desarrollar un banco de pruebas central para vehículos autónomos conectados. Las celdas pequeñas se desplegarán a lo largo de una ruta donde se probarán a través de las ciudades de Coventry y Birmingham.
- 60 Estos requisitos son: dispositivos de bajo coste, se necesita que estén integrados, no solo en un modem de un chip, sino también con sensores y actuadores; sistemas de gestión eficiente de energía, que permitan la mayor autonomía a los dispositivos IoT y cobertura ubicua en el escenario de despliegue. El despliegue realizado debe garantizar un alto grado de cobertura, sobre todo en interiores, pero también en exteriores y; escalabilidad, teniendo en cuenta el alto número de dispositivos que entrarán en juego en los despliegues de los escenarios “ultradensos” y el crecimiento exponencial de los dispositivos.

La IoT promete ofrecer un gran número de beneficios para los ciudadanos, los consumidores, las empresas y los gobiernos, por el enorme potencial que posee para reducir los costos sanitarios y de educación, reducir las emisiones de carbono, aumentar el acceso a la educación, mejorar la seguridad en el transporte y mucho más.

Los gobiernos a fin de aprovechar estos beneficios deben crear políticas que proporcionen los incentivos adecuados para el crecimiento y la innovación⁶¹; apoyando y promoviendo especificaciones y estándares interoperables para todo el sector de la IoT, incluida la adopción de soluciones de la IoT en el sector público o financiando programas de investigación y desarrollo⁶².

Dado que el ecosistema de la IoT está compuesto por un gran número de agentes o actores diferentes, los marcos legales se deben basar en una regulación justa para servicios equivalentes, donde es muy importante la claridad en las regulaciones para ofrecer a los proveedores de servicios y fabricantes de dispositivos para la IoT la confianza y seguridad jurídica que necesitan para invertir en esta tecnología emergente a escala global⁶³.

II.3 Robótica e inteligencia artificial y la intervención de los gobiernos

Un robot⁶⁴ es una máquina, provista de cierta complejidad tanto en sus componentes como en su diseño o en su comportamiento, y que manipula información acerca de su entorno para así interactuar con él. La robótica⁶⁵ híbrida de los vehículos inteligentes abarca todos aquellos componentes electromecánicos, hidráulicos, electrónicos, de hardware o de software que tras su mejora progresiva e incremental por diferentes actores tecnológicos que se han ido introduciendo en el sector del automóvil; ha ido convirtiendo a estos apreciados y muy utilizados objetos en computadoras con ruedas conectadas a diversas redes mediante disímiles tecnologías de conectividad para aprovechar todas sus capacidades.

61 Esto es importante para el futuro crecimiento de la IoT, ya que las plataformas y los servicios interoperables, como las que se utilizaran como soporte de los sistemas de gestión de vehículos autónomos, reducen los costos de despliegue y su complejidad, facilitan la escalabilidad y permiten que los consumidores puedan disfrutar de experiencias conectadas a nivel global intuitivas y de similares características al contratado en el lugar de origen.

62 GSMA, 2019. *Manual de Políticas Públicas de Telecomunicaciones Móviles. Una guía de temas clave*. [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: https://www.gsma.com/publicpolicy/mobilepolicyhandbook/wp-content/uploads/2019/01/GSMA_MPH7_linked_pages_ESP.pdf.

63 Ídem.

64 BARRIO ANDRÉS, M., ARANSAY ALEJANDRE, A., DOMÍNGUEZ PECO, E., GARCÍA PORTERO, R., GARCÍA-PRIETO CUESTA, J., GÓMEZ-RIESCO TABERNERO DE PAZ, J., SEGURA ALASTRUÉ, M. (2018). *Derecho de los Robots* (Primera Edición ed.), Madrid, España: Wolters Kluwer España, S.A.

65 Según el Diccionario de la Lengua Española que publica la Real Academia de la Lengua, robótica es la técnica que aplica la informática al diseño y empleo de aparatos que, en sustitución de personas, realizan operaciones o trabajos, por lo general en instalaciones industriales.

La Inteligencia Artificial⁶⁶, entendida como la simulación de procesos de inteligencia humana en máquinas⁶⁷, tiene un poder transformador de la sociedad que sin embargo conlleva retos difíciles, que van desde cuestiones éticas hasta problemas de seguridad, pasando por los efectos negativos que puede tener sobre el empleo.

En aras de poder allanar el camino de un futuro basado en la inteligencia artificial, se considera que los países utilizando un modelo consensuado de múltiples partes interesadas⁶⁸, deben atender determinadas premisas, tales como⁶⁹: reforzar el papel que desempeña el ser humano, propugnando un código ético propio para estas tecnologías y garantizar el diálogo, las normas prácticas y los métodos óptimos en su desarrollo y utilización; fomentar la reglamentación y la supervisión inteligente y oportuna, que asegure que el camino del cambio tecnológico va acompañado de una respuesta igualmente rápida en materia de reglamentación⁷⁰, con políticas que destaquen y potencien los beneficios tangibles de la inteligencia artificial, así como la repercusión positiva para todas las personas; y potenciar su accesibilidad a todo el mundo por igual, para garantizar que todas las personas tengan acceso a las herramientas innovadoras, los datos y la tecnología de la manera más democrática posible.

Ocuparse de estos desafíos puede resultar tan difícil, si no se abordan por los gobiernos con una colaboración sin precedentes con todas las empresas, las

66 La Inteligencia Artificial responde básicamente a la idea de robots; abarcando la recopilación de datos, la toma de decisiones y las acciones correctivas que se realizan de forma automatizada mediante la robótica para poder detectar problemas, programar acciones, y por lo general, optimizar los insumos y la rentabilidad de casi cualquier actividad humana hasta el presente. Su utilización permite aumentar la efectividad en la utilización de recursos, reduciendo su consumo y causando menos daño a importantes ecosistemas.

67 DELOITTE. (2017). *Inteligencia de máquina: La tecnología imita el conocimiento humano para crear valor*. Deloitte University Press.

68 Esa es la razón por la que se han creado nuevas iniciativas que incluyen a los sectores público y privado para fomentar la IA en beneficio de toda la humanidad. Por ejemplo, Open AI, Partnership on AI y el Concurso AI XPRIZE, se centran en los beneficios de la IA para el ser humano proponiendo que la IA sea una extensión de las capacidades de las personas, ampliamente accesible y distribuida lo máximo posible.

El concurso IBM Watson AI XPRIZE, que anualmente desde 2016 convoca a cientos de equipos de distintos países que se enfrentan a los retos más importantes del mundo utilizando aplicaciones de IA para abordar los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.

69 ZHAO, H., IBARAKI, S., SAHOTA, N., NARAIN, N. R., AKHTMAN, J., KHALDI, N., BANIFATEMI, A. (2017). *AI para el bien social. Cómo puede la inteligencia artificial impulsar el desarrollo sostenible*. Unión Internacional de Telecomunicaciones. Ginebra: ITU News.

70 La cumbre anual AI for Good, que se realiza y organiza en el marco de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, agencia intergubernamental del sistema de las Naciones Unidas; se ha convertido en una plataforma donde los diversos interesados a nivel mundial crean redes de colaboración en materia de IA a nivel internacional y en diversas disciplinas. Los participantes en la cumbre debaten cómo puede ser la IA el motor de un cambio positivo, para promover la democracia, erradicar la pobreza, permitir y fomentar la innovación para todos por igual y adoptar principios rectores que ayuden a sentar las bases para el futuro del ser humano y las máquinas.

instituciones académicas y los individuos para poder considerar y gestionar los riesgos que se estiman se produzcan, a partir de su progresiva introducción a nivel exponencial en la vida cotidiana.

Conclusiones

Aunque desde su nacimiento, el sector automovilístico ha sido líder en la investigación e innovación, cuando se le comparaba con otras actividades industriales; en el presente, su devenir está sujeto al actuar de otros actores no tradicionales, que se han convertido en sus impulsores actuales; estimando que su tendencia de desarrollo estará marcada por los vehículos inteligentes, alimentados por fuentes renovables de energía, autónomos, conectados y de uso compartido.

Cuando se aborde o enfoque la temática de los vehículos inteligentes, debe tenerse en cuenta principalmente, que estos impactan sobremanera, tanto en la convergencia tecnológica, jurídica, de normalización técnica, ciberseguridad y de servicios, así como, en la confluencia de los fenómenos o de la robótica e inteligencia artificial, el Internet de las Cosas, la 5G y otros medios de conectividad. Debido a que su utilización es global, la normalización jurídica, técnica o estandarización va a ser esencial para elaborar un ecosistema seguro de vehículos inteligentes.

Referencias

- ARUFE, F., 2021. ¿Cuántos puntos de recarga de vehículos eléctricos hay en España? <https://economia3.com/> [en línea]. [Consulta: 3 noviembre 2021]. Disponible en: <https://economia3.com/2021/07/22/451539-cuantos-puntos-de-recarga-de-vehiculos-electricos-hay-en-espana/>.
- CC.OO., Á.D.E.E.S., 2018. Situación y perspectivas en el sector del automóvil. Medidas ambientales, digitalización y automatización de la industria. [en línea]. Madrid, España: CC.OO Área de Estrategias Sectoriales. [Consulta: 23 enero 2019]. Disponible en: <http://www.industria.ccoo.es/30f03016ef175ac370e57b5f43e44267000060.pdf>.
- CENTRO CRIPTOLÓGICO NACIONAL, 2017. CCN-CERT BP/05 Internet de las Cosas. [en línea]. España: [Consulta: 23 mayo 2019]. Disponible en: <https://www.ccn-cert.cni.es/informes/informes-ccn-cert-publicos/2261-ccn-cert-bp-05-internet-de-las-cosas-1/file.html>.
- GSMA, 2018. Manual de Políticas Públicas de Telecomunicaciones Móviles 2019. Una guía de temas clave. [en línea]. S.l.: GSMA. Disponible en: https://www.gsma.com/publicpolicy/mobilepolicyhandbook/wp-content/uploads/2019/01/GSMA_MPH7_linked_pages_ESP.pdf.

- KOSTER, ALEX; KUHNERT, FELIX; STÜRMER, C., 2017. Five trends transforming the Automotive Industry. [en línea]. S.l.: PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft. [Consulta: 25 marzo 2019]. Disponible en: https://www.pwc.at/de/publikationen/branchen-und-wirtschaftsstudien/eascy-five-trends-transforming-the-automotive-industry_2018.pdf.
- KPMG INTERNATIONAL, 2019. 2019 Autonomous Vehicles Readiness Index. [en línea]. Ginebra, Suiza: KPMG International. [Consulta: 25 marzo 2019]. 136024-G. Disponible en: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2019/02/2019-autonomous-vehicles-readiness-index.pdf>.
- PWC, 2021. Digital Auto Report 2021 Accelerating towards the “new normal”. PWC [en línea]. S.l.: [Consulta: 4 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.strategyand.pwc.com/de/en/industries/automotive/digital-auto-report-2021/strategyand-digital-auto-report-2021-vol1.pdf>
- UNIÓN INTERNACIONAL, DE TELECOMUNICACIONES (UIT), EL BANCO MUNDIAL, la S. de la C., (COMSEC), LA ORGANIZACIÓN DE TELECOMUNICACIONES DE LA COMMONWEALTH (CTO), E. y CENTRO DE EXCELENCIA DE CIBERDEFENSA COOPERATIVA DE LA OTAN (CCDCOE OTAN), 2018. Guía para la elaboración de una estrategia nacional de ciberseguridad – Participación estratégica en la ciberseguridad. [en línea]. S.l.: [Consulta: 10 junio 2019]. Disponible en: https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Documents/NCS_Guide_s.pdf.

