

Impacto del vehículo autónomo

en la movilidad, el territorio y la sociedad:
costes, beneficios e interrogantes futuros



**JOSÉ MANUEL
Vassallo**

Catedrático de Economía del
Transporte. Universidad Politécnica
de Madrid

RESUMEN

En los últimos años se ha producido un avance importante en la tecnología de la conducción autónoma que permite augurar la circulación de este tipo de vehículos en el medio plazo. Este artículo hace una recopilación de los estudios llevados a cabo en los últimos años conducentes a determinar el impacto que el vehículo autónomo puede tener en la movilidad, la seguridad, la economía, el empleo, el consumo de la energía, la ordenación del territorio y el mercado de los seguros. El artículo concluye que, aunque existe una gran coincidencia en las tendencias apuntadas por los expertos, todavía quedan importantes interrogantes que responder para determinar el impacto real de esta nueva tecnología. Asimismo se apunta que esta innovación abrirá oportunidades profesionales de interés en el ámbito de la ingeniería civil.

PALABRAS CLAVE

Vehículo autónomo, tecnología, impacto económico, sociedad, medio ambiente

ABSTRACT

In recent years considerable progress has been made in the technology of self-driving vehicles that makes it possible to envisage the circulation of these types of vehicles in the medium-term. This article provides an overview of the studies carried out in recent years to determine the impact that the autonomous vehicle might have on mobility, safety, economy, employment, energy consumption, spatial planning and the insurance market. The article concludes that, while the trends indicated by the experts largely coincide, there are still important questions that need to be answered in order to establish the real impact of this new technology. Reference is also made to the fact that this innovation would open the door to interesting professional opportunities in the area of civil engineering.

KEYWORDS

Autonomous vehicle, technology, economic impact, society, environment

1

Introducción

Hasta hace poco los vehículos autónomos —también denominados vehículos robóticos, auto-conducidos o vehículos sin conductor— habían estado presentes sólo en el ámbito de la ciencia ficción. En los últimos años, desde que Google lanzara un prototipo de vehículo auto conducido, lo que parecía algo difícilmente imaginable se ha convertido en realidad. Son ya varios los fabricantes de vehículos que están trabajando en programas para producir modelos que se puedan comercializar.

Los vehículos autónomos se caracterizan por su capacidad para desplazarse de manera independiente debido a que disponen de un conjunto de herramientas como el láser, radar, sistema de posicionamiento global, visión artificial, etc. que les permite percibir el entorno que les rodea y tomar decisiones en consecuencia. Tradicionalmente se distinguen cinco niveles de automatización (NHTSA, 2013). No obstante, de manera más simplificada, a efectos de políticas públicas, se pueden diferenciar de acuerdo a O'Toole (2014) tres niveles: a) autonomía parcial, en la que el vehículo puede manejar algunas de las funciones tradicionalmente asignadas al conductor; b) alta

autonomía, en la que el vehículo puede conducir por sí mismo en la mayoría de las condiciones, aunque puede necesitar la ayuda del conductor en situaciones extraordinarias; y c) autonomía completa, en la que el hombre no toma decisión alguna sobre la conducción.

El objeto de este artículo es valorar el impacto que puede tener el vehículo autónomo en las pautas de movilidad, en la economía, el empleo, la ordenación del territorio y los seguros. El análisis se fundamenta en los trabajos llevados a cabo por un amplio número de expertos en la materia tanto del ámbito académico, como profesional; así como en la opinión del autor de este artículo, basada en su experiencia en el ámbito del transporte y el territorio.

2

Un cambio de concepto

A lo largo de la historia ha habido invenciones que han cambiado el devenir de la humanidad. En el año 3500 A.C. la rueda revolucionó el movimiento. En el siglo XVII la máquina de vapor cambió la concepción de la industria y el transporte. Recientemente el desarrollo de internet y su conexión con los smartphones han cambiado radicalmente el modo en el que las personas se comunican y adquieren infor-

mación. El vehículo autónomo de acuerdo a la opinión generalizada de muchos expertos es una de las invenciones que revolucionará la humanidad. No obstante, como ha ocurrido con la mayoría de los cambios tecnológicos, la revolución no está tanto en el desarrollo tecnológico en sí, como en las implicaciones que tendrá en el modo en que la sociedad se organiza, se relaciona y entiende su vida.

Algunas pinceladas que muestran el impacto de este cambio de paradigma son por ejemplo el hecho de que el uso de un vehículo no será ya un problema para aquellas personas que no conduzcan bien por dificultades físicas o por razones de edad. Esloganes como “si bebes no conduzcas” perderán toda su fuerza con la conducción autónoma. El llevar los niños al colegio dejará de ser una preocupación para muchos padres. Disponer de un vehículo en propiedad dejará de ser una opción económicamente rentable para muchas personas debido a la posibilidad de utilizar taxis sin conductor que con la ayuda de las tecnologías de la información y las comunicaciones podrán ser compartidos con otros usuarios. El buscar aparcamiento dejará de ser un quebradero de cabeza. Y como estos, un ingente número de cambios sociales.

Uno de los temas que despiertan mayor interés sobre el vehículo autónomo es cuál va a ser su grado de penetración a lo largo del tiempo. ¿Será fácil pasar de la situación actual a un escenario de completa o casi completa automatización? ¿Cuánto tiempo llevará llegar a la plena adopción de esta tecnología? La Tabla 1 muestra las predicciones llevadas a cabo por Litman (2017), de acuerdo a las cuales la introducción de esta tecnología dependerá de manera sustancial del coste que tenga para las personas. En la medida en que ese coste adicional sobre los vehículos convencionales se vaya reduciendo, debido en gran parte a la estandarización de los sistemas, su penetración se irá haciendo mayor.

De acuerdo a estas predicciones, en el año 2040, la venta de vehículos autónomos representará un 50% del total, un 30% de la flota y un 40% de todos los kilómetros recorridos por los vehículos. El hecho de que el porcentaje de kilómetros sea superior a la flota se debe a que se espera que los vehículos autónomos tengan un mayor uso que los vehículos convencionales.



Etapa	Década	Ventas	Flota	Km
Disponible con precio adicional alto	2020s	2-5%	1-2%	1-4%
Disponible con precio adicional moderado	2030s	20-40%	10-20%	10-30%
Disponible con precio adicional mínimo	2040s	40-60%	20-40%	30-50%
Característica estándar de los vehículos	2050s	80-100%	40-60%	50-80%
Todo el que quiere uno lo tiene	2060s	¿?	¿?	¿?
Exigido para todos los vehículos nuevos	¿?	100%	100%	100%

Tabla 1. Proyecciones de implementación del vehículo autónomo
Fuente: Litman (2017)

3 Impacto en la movilidad

En este apartado se analiza el impacto del vehículo autónomo en la movilidad desde una cuádruple perspectiva: el impacto en los kilómetros recorridos por los vehículos; en impacto en la capacidad de las infraestructuras de carreteras y la congestión; el impacto en la competencia con el transporte público tanto en el ámbito urbano como interurbano; y, finalmente, el impacto en la seguridad vial y la protección frente a incidentes.

3.1. ¿Aumentará el vehículo autónomo la movilidad de personas y mercancías?

Antes de adentrarse en la respuesta a esta pregunta es bueno entender que una de las consecuencias del vehículo autónomo será previsiblemente que los vehículos de alquiler compartidos (taxis autónomos) resultarán mucho más baratos de lo que son los taxis en la actualidad al desaparecer el coste laboral y poder compartirse más fácilmente con otros usuarios. Esta situación llevará a que a muchas personas no les compense económicamente disponer de un vehículo autónomo en propiedad, lo que implicará previsiblemente que la flota no aumente tanto como el número de kilómetros recorridos; o, en otras palabras, que el número de kilómetros anuales realizado por el vehículo medio sea mayor. Asimismo es esperable que aumente también la ocupación debido a los beneficios de compartir vehículo. Esta tendencia, a igualdad de condiciones, contribuirá a que la movilidad disminuya.

No obstante, la mayoría de los estudios son favorables a considerar que, a pesar de lo anteriormente comentado, el vehículo autónomo dará lugar a un crecimiento de la movilidad medida en vehículos × km. Esta idea se fundamenta en varias razones. En primer lugar, como se ha comentado antes, los costes del transporte por viaje serán inferiores lo que incrementará la demanda de movilidad tanto de personas como de mercancías. En segundo lugar, personas que antes no podían conducir por edad, salud o no disponer de licencia, podrán usar ahora un vehículo como cualquier conductor. En tercer lugar, los vehículos autónomos llevarán a cabo recorridos en vacío para repostar, aparcar o venir de dejar los niños al colegio. Finalmente, la posibilidad de emplear el tiempo disponible en el vehículo para otras actividades supondrá una menor resistencia a viajar, ya que en el vehículo se podrán realizar actividades de ocio, trabajo, etc.

3.2. ¿Cómo afectará a la capacidad de las infraestructuras y a la congestión?

El impacto del vehículo autónomo en la capacidad de las infraestructuras y la congestión es otro aspecto que merece un capítulo aparte. Por una parte, como se ha apuntado con anterioridad, existe un acuerdo sobre que el número de kilómetros recorridos aumentará, lo que en principio no es una buena noticia si se pretende reducir la congestión. No obstante, el vehículo autónomo introduce importantes innovaciones respecto a la conducción manual que hacen previsible un considerable aumento de la capacidad de las infraestructuras de carreteras lo que implicaría la posibili-

dad de acomodar un flujo mayor de vehículos antes de llegar a la congestión. Asimismo, la propia automatización del vehículo permitirá una mejor elección de rutas y una mayor información a los usuarios sobre el momento adecuado en que comenzar sus viajes.

En gran medida, la congestión se explica debido a que, en los momentos en los que el flujo se encuentra muy próximo a la capacidad de la infraestructura, la falta de reflejos de algunos conductores les lleva a frenar antes o con mayor energía de lo que sería recomendable, produciéndose ondas de frenado que reducen la velocidad. Los sistemas de automatización de los vehículos permitirán evitar estos efectos, lo que casi con toda seguridad contribuirá a aumentar la capacidad y, en consecuencia, reducir la congestión en las vías. La investigación llevada a cabo por Davis (2014) concluye que, con sólo el hecho de que un 20% de los vehículos usen el sistema adaptativo cruise control, la congestión se reduciría sustancialmente. Los ingenieros de tráfico identifican también como un elemento clave para reducir la congestión el hecho de que los vehículos se coordinen para circular más cerca unos de otros (lo que se denomina platooning), pudiéndose llegar a doblar o incluso triplicar la capacidad de muchas carreteras. No obstante algunos expertos contemplan también el hecho de que, cuando un pasajero no conduce, estará menos dispuesto a admitir aceleraciones y frenados bruscos, lo que condicionaría la posibilidad de poder hacer maniobras forzadas, limitando consecuentemente la capacidad de la infraestructura, especialmente en ámbitos urbanos.

3.3. ¿Cómo afectará a la competencia con el transporte público?

Otro de los aspectos que ha despertado enormemente el interés de algunos investigadores es el impacto que el vehículo autónomo puede tener en la competencia con el transporte público tanto en el ámbito urbano como interurbano. Una primera consideración en este sentido es que en el momento en el que altos niveles de automatización estén ya en marcha a un coste razonable, aparecerá el concepto de taxi autónomo que será un híbrido entre el transporte privado y el transporte público.

Este apartado, no obstante, se va a referir a cómo va a afectar la irrupción del vehículo autónomo (tanto en su concepto de vehículo particular como en el de taxi autónomo, compartido o no) con el transporte público como se entienden en la actualidad, básicamente autobús y ferrocarril.

Aunque a primera vista no parece que la conducción autónoma pueda tener un impacto muy importante en el transporte público, hay dos aspectos que van a influir de manera determinante en la competencia entre ambos: el primero es que las personas que no conducen van a tener un acceso mucho más sencillo a un vehículo; y, el segundo es que el vehículo

particular se va a hacer mucho más económico de lo que lo es en la actualidad. Bösch et al. (2017) muestran de acuerdo a varios estudios llevados a cabo con anterioridad, que el coste del vehículo autónomo puede rondar entre 0,12 y 0,34 euros por pasajero kilómetro, cuando el coste de los taxis conducidos por personas oscila entre 1,15 y 1,73 euros por pasajero kilómetro. Los valores anteriores se pueden ver reducidos aún más en la medida en que los vehículos se compartan, lo que hará del vehículo autónomo una alternativa que competirá fuertemente con el transporte público.

Los valores anteriormente calculados resultan en muchos casos menores al precio a por el uso del transporte público, sin incluir costes subvencionados. Aunque la automatización llegará también al transporte público, reduciendo sus costes laborales, el impacto global en el coste del viaje no será tan grande como lo es en el vehículo privado.

En la medida en que el transporte público utilice adecuadamente su capacidad disponible siempre será más eficiente económicamente que el vehículo privado. No obstante el problema viene de que aprovechar su capacidad de manera óptima resulta complicado en rutas con débil demanda en las que ampliar la

ocupación implica reducir la frecuencia de los servicios, haciendo el transporte público una alternativa menos competitiva frente al vehículo autónomo, que además tiene la ventaja frente al transporte público masivo de ofrecer servicios puerta a puerta.

A consecuencia de ello, parece previsible que el transporte público masivo se quede reducido a líneas con elevada demanda de tráfico —entre grandes ciudades con mucha población o en áreas urbanas muy densas— en las que se pueda aprovechar su capacidad manteniendo frecuencias atractivas. Las rutas de transporte público de débil tráfico están llamadas a su desaparición, lo que redundará en un importante ahorro presupuestario para las Administraciones públicas que no tendrán que subvencionar dichos servicios.

3.4. ¿Cómo afectará a la seguridad viaria y a la protección ante incidentes?

La seguridad viaria es uno de los temas de mayor preocupación de la sociedad en nuestros días. La conducción autónoma es una de las mayores promesas para mejorarla, aunque de manera general se admite que seguirá habiendo accidentes. Otros modos de transporte que han incorporado, ya a día de hoy, sistemas de automatización mayores a los de la carre-



tera, como es el caso del transporte por ferrocarril o del transporte aéreo, han visto reducidos substancialmente los impactos de los accidentes. En el caso de la carretera, sistemas parciales de automatización, como la estabilización electrónica o los frenos antibloqueo dieron lugar a una reducción de los accidentes en el entorno del 25% desde el año 2005 en los Estados Unidos de América.

En general existe un acuerdo por parte de los expertos y la comunidad científica en que la conducción autónoma implicará una importante reducción de la accidentalidad. Los vehículos autónomos disminuirán sustancialmente el impacto del factor humano en la seguridad viaria ya que no pueden beber más de la cuenta ni distraerse ni cansarse. Estos tres factores son los responsables de casi la mitad de los accidentes que se producen en las carreteras de los países desarrollados. El aumento en la seguridad se basa en que la capacidad de los vehículos autónomos de identificar el entorno es muy superior a la de los humanos debido a una mejor percepción de la realidad, una mejor toma de decisiones, y una ejecución de maniobras más precisa.

No obstante, existe también un importante acuerdo en que los vehículos autónomos no serán capaces de reducir todos los accidentes por varias razones como inclemencias del tiempo, o conducción en entornos complejos en los que el humano puede ser más imaginativo que un vehículo robótico. Asimismo, uno de los mayores problemas inherentes a cualquier automatización es la posibilidad de que ataques informáticos en los sistemas de comunicación y de control puedan poner en jaque a la sociedad o violar la privacidad de los conductores (Anderson et al. 2016). Esto requerirá adoptar medidas que minimicen el riesgo de intervenir en los sistemas de comunicación con finalidades que queden fuera de la Ley.

4 Impactos en la economía, el mercado del trabajo y el consumo energético

4.1. Impacto en la competitividad y el empleo

La irrupción del vehículo autónomo ten-

drá un impacto importante en la competitividad y en el empleo. La principal consecuencia en la competitividad vendrá derivada de dos aspectos: la reducción de los costes del transporte, y la posibilidad de emplear el tiempo para otras actividades mientras se viaja.

La reducción de los costes del transporte se producirá por la combinación de un conjunto de factores: 1) la posibilidad de que los vehículos, tanto de viajeros como de mercancías, tengan una utilización mucho más elevada, reduciéndose su coste de amortización por kilómetro recorrido; 2) el menor consumo de energía derivado de la optimización que permitirá la automatización; y 3) la reducción sustancial de los costes laborales derivada de la necesidad de no emplear conductores, aunque estos se reemplazarán en parte por personas encargadas del control y gestión de las flotas.

Esta reducción de costes llevará asociada una mayor competitividad de las regiones más periféricas, especialmente aquellas que producen bienes de menor valor añadido, que en la actualidad se ven penalizadas por su localización geográfica. En cierta manera se puede afirmar que el vehículo autónomo contribuirá a acercar unas regiones a otras. Esto beneficiará a países como España que se ven negativamente afectados por su ubicación. Asimismo, el abaratamiento del transporte potenciará la movilidad de las personas y en consecuencia permitirá una mayor actividad turística.

Finalmente, el vehículo autónomo tendrá un impacto más que relevante en el empleo. Sectores como los taxis conducidos por profesionales tenderán a desaparecer desplazados por taxis auto conducidos. Algo similar ocurrirá con el personal de camiones y autobuses. La profesión de conductor irá disminuyendo progresivamente en la medida en que la automatización se vaya haciendo algo generalizado. A este respecto, es importante que los gobiernos y la industria diseñen un modelo que facilite que estos cambios se lleven a cabo de manera progresiva, transitoria y sin generar fracturas sociales.

El vehículo autónomo cuenta con la ventaja de que su penetración, tal y como





se ha mencionado con anterioridad, será prolongada en el tiempo, lo que permitirá llevar a cabo una adaptación escalonada del personal necesario. Además, los programas de camión autónomo desarrollados por muchas de las empresas carroceras no contemplan una posibilidad cercana de que los vehículos pesados viajen sin nadie en su interior hasta después de un largo período.

Otro aspecto a considerar es que, el vehículo autónomo, como ha pasado ya con otras tecnologías, creará también nuevas oportunidades de empleo en sectores que permiten una mayor creatividad y realización personal a los trabajadores, como son la ingeniería de sistemas y optimización, la detección de las necesidades de los usuarios, etc.

4.2. Impacto en el consumo de energía

El impacto que tendrá el vehículo autónomo en el consumo energético dependerá del equilibrio de dos fuerzas contrapuestas: el previsible incremento de la movilidad que hará crecer necesariamente el consumo; y la mayor eficiencia energética de la conducción inteligente desde varios puntos de vista. En primer lugar, la automatización permite coordinar mejor el movimiento de los vehículos, contribuyendo a evitar acelerones y frenazos que generan importantes pérdidas de energía. En segundo lugar, el vehículo autónomo podrá tomar decisiones inteligentes sobre la velocidad más adecuada para minimizar el consumo energético. En tercer lugar, la conducción inteligente evitará recorridos improductivos debidos a la elección incorrecta del itinerario, confusiones, equivocaciones de los conductores o búsqueda de espacios de aparcamiento. En cuarto lugar, el vehículo autónomo reducirá previsiblemente la congestión al permitir una mayor capacidad de las vías e informar a los usuarios sobre el itinerario y la hora de salir más adecuada. Asimismo, Anderson et al. (2016) señalan como otro aspecto que puede mejorar el consumo energético, el hecho de que, la baja probabilidad de colisiones reducirá muy considerablemente los sistemas de protección de vehículo frente a choques, lo que contribuirá a reducir el consumo energético.

El equilibrio de las dos fuerzas anteriormente mencionadas dará lugar a un re-

sultado incierto, en el que previsiblemente la mejora de eficiencia energética se compense con el crecimiento de la movilidad. En este sentido, Thomopoulos y Givoni (2015) advierten de que con independencia del advenimiento del vehículo autónomo, si se quiere promover una movilidad baja en carbono, seguirá siendo esencial concienciar a la sociedad de la necesidad de compartir los vehículos y promover el transporte público.

Wu et al. (2011) calcularon un ahorro energético del vehículo autónomo por kilómetro recorrido entre el 12% y el 30% dependiendo de las características de la vía y las condiciones de circulación. Por su parte Liang et al. (2016) cuantificaron los ahorros en el consumo de combustible de los vehículos pesados en el entorno del 20% debido a la posibilidad de coordinar la conducción mediante el platooning —consistente en la formación de trenes de vehículos que viajen coordinadamente a corta distancia para beneficiarse de la reducción de la resistencia aerodinámica.

5 Impactos en el territorio y la ciudad

En este apartado se tratan dos aspectos de vital importancia como son el impacto de la movilidad autónoma en la localización y en la política de aparcamiento.

5.1. Impacto en la localización de la población y la forma urbana

Las innovaciones en el transporte tienen un impacto importante en la distribución de actividades en el territorio que se materializa en efectos que habitualmente son cuantificables sólo en el largo plazo. La aparición de los medios de transporte motorizados, por ejemplo, dio lugar a un cambio radical en la forma de las ciudades, que hasta entonces habían sido muy compactas, pasando a extenderse alrededor de las infraestructuras existentes (carreteras, ferrocarriles, etc.) que les daban accesibilidad al centro urbano.

Los trabajos llevados a cabo hasta ahora que estudian el impacto del vehículo autónomo en la localización (O'Toole, 2014) tienden a apuntar a que esta nueva tec-



nología puede llevar a un crecimiento aun mayor de la suburbanización, lo que es consecuencia a su vez de dos tendencias: la previsible reducción de la congestión y, en consecuencia, disminución de los tiempos de viaje; y, la posibilidad de aprovechar el tiempo en el vehículo para otras actividades como comer, trabajar, estudiar, ver la televisión, etc. Estos efectos pueden llevar a que la ciudad se extienda aún más, acentuándose los efectos negativos del fenómeno de la suburbanización. Los planificadores urbanos tendrán que adoptar medidas, como la tarificación de las infraestructuras o la regulación de los usos del suelo si, ante la llegada del vehículo autónomo, quieren garantizar ciudades sostenibles.

5.2. Disponibilidad de aparcamiento

Los expertos en la materia apuntan a que una de las mayores ventajas del vehículo autónomo es que indudablemente reducirá el volumen de espacio disponible dedicado al aparcamiento, así como la enorme cantidad de tiempo que conductores de todo el mundo dedican anualmente a buscar una plaza libre con las implicaciones negativas que esto tiene para el bienestar de las personas.

Aunque, como se ha mencionado en apartados anteriores, se espera que el vehículo autónomo traiga consigo un incremento de la movilidad, se espera sin embargo una reducción del parque de vehículos, ya que los vehículos autónomos tendrán un aprovechamiento muy superior a los vehículos con conductor medido en horas de utilización al año y en número de ocupantes. La reducción de la necesidad de plazas de aparcamiento se deriva por tanto de varios aspectos: una previsible disminución del parque, la reducción del tiempo en el que el parque de vehículos está detenido, y la posibilidad de que el vehículo aparque por sí mismo, lo que cambiará la configuración de los parkings que pasarán a ser lugares de almacenamiento de vehículos requiriendo mucho menos espacio del que demandan en la actualidad. Esto permitirá que el espacio dedicado al aparcamiento de vehículos en las calles de las ciudades quede liberado, permitiendo mayores aceras que podrán usarse como terrazas, zonas de ocio o zonas verdes.

Además, una de las ventajas más importantes es que no hará falta acom-

pañar al vehículo a aparcar. El vehículo nos dejará en nuestro lugar de destino y se irá a aparcar por sí mismo, reduciendo por tanto la incertidumbre en nuestros viajes que introduce en muchas ciudades la posibilidad de encontrar un espacio en el que aparcar. Esto cambiará también la ubicación de los aparcamientos en la ciudad que dejarán de estar en los lugares donde hay más demanda, y en consecuencia el suelo es más caro, pudiendo desplazarse a zonas más alejadas donde el precio del terreno sea inferior.

6 Aspectos de responsabilidad civil

La generalización del vehículo autónomo dará lugar previsiblemente a un menor número de accidentes cuya causa principal a día de hoy es el factor humano. No obstante se pasará de un entorno de muchos accidentes con daños menores, a un nuevo entorno de pocos accidentes con daños importantes como ocurre en el transporte aéreo y ferroviario.

Las compañías aseguradoras ofrecerán seguros más económicos en la medida en que los vehículos dispongan de mejores dispositivos de seguridad. Asimismo el vehículo autónomo reducirá muy considerablemente la responsabilidad del ocupante del vehículo a diferencia de lo que ocurre en la actualidad.

De hecho, la responsabilidad civil es uno de los aspectos críticos en el desarrollo del vehículo autónomo, ya que se trasladará mayoritariamente de los conductores a los fabricantes de vehículos, lo que puede tener una importante repercusión en el funcionamiento del mercado de seguros. Marchant and Lindor (2012) señalan que uno de los principales obstáculos para que el vehículo autónomo se generalice es el hecho de que los fabricantes se puedan ver sometidos a importantes compensaciones por responsabilidad civil.

Los principios tradicionales de responsabilidad en caso de accidente establecen que alguien es civilmente responsable de los daños causados en la medida en que éstos se deriven de una negligencia de su parte. La idea es que la parte negligente debe resarcir los daños por no prevenir razonablemente el riesgo. No obstante, la caracterización de la razonabilidad es algo tremendamente complicado. Hasta ahora el sistema de responsabilidad negligente ha sido gestionado adecuadamente debido al sistema de seguros obligatorios en la medida en que las compañías de seguros han acordado reglas informales para asignar la responsabilidad, facilitando la rápida gestión de los incidentes y reduciendo la litigiosidad.

En caso de que se produzca una colisión, el demandado será en la mayoría de los casos el fabricante del vehículo. El problema es que la legislación sobre la responsabilidad del producto es mucho más compleja que la gestión de los seguros. Uno de los temas a resolver en este sentido es el diseño de mecanismos que compensen a las víctimas de manera suficientemente rápida. El hecho de que la responsabilidad civil se derive al fabricante del vehículo puede llevar a que se retrase la adopción de determinadas tecnologías hasta que éstas hayan sido razonablemente probadas.

Las regulaciones y los estándares jugarán también un papel muy importante en el ámbito de la responsabilidad civil, ya que la no adopción por parte de un fabricante de los estándares admitidos será un argumento para acentuar su responsabilidad en caso de que se produzcan accidentes.

7

Reflexiones finales

Como se ha podido observar en este artículo, el vehículo autónomo supone una innovación que va mucho más allá de la evolución tecnológica, afectando directamente a la economía, el territorio y la sociedad. Las consecuencias de su implantación son tremendamente prometedoras a la vez que inciertas. Abiertos quedan interrogantes clave cómo el impacto que tendrá el vehículo autónomo en el consumo de energía, el empleo y la ordenación del territorio; así como la manera en que las personas asumirán el cambio. Para limitar estas incertidumbres es clave seguir profundizando en el conocimiento de los impactos que dicha innovación puede tener en el futuro.

Al margen de estos interrogantes, es cierto que de un modo o de otro, antes o después, se van a producir importantes cambios que es necesario anticipar. En la medida en que se esté mejor preparado, se podrán acometer mejor los nuevos retos. El vehículo autónomo abre innumerables oportunidades profesionales en el ámbito de la ingeniería civil —especialmente en lo que se refiere al equipamiento de la infraestructura, y a la planificación y coordinación de la movilidad— que no pueden ser desestimados. ☺

REFERENCIAS

- Anderson, J.M., Kalra, N., Stanley, K.D., Sorensen, P., Samaras, C., Oluwatola, O.A. (2016) *Autonomous Vehicle Technology: A Guide for Policymakers*. RAND Corporation, RR-443-2-RC, Santa Monica, Calif.
- Bösch, P., Becker, F., Becker, H. y Axhausen K.W. (2017) *Cost-based Analysis of Autonomous Mobility Services*. Working Paper 1225. Institute for Transport Planning and Systems. Swiss Federal Institute of Technology.
- Davis, L.C. (2016) "Effect of Adaptive Cruise Control Systems on Traffic Flow," *Physical Review* 69, 66-110.
- Liang, K.Y., Mårtensson, J. y Johansson, K.H. (2016) "Heavy-Duty Vehicle Platoon Formation for Fuel Efficiency". *IEEE Transactions On Intelligent Transportation Systems* 17.
- Litman, T. (2017) *Autonomous vehicle implementation predictions: implications for transport planning*. Report published by the Victoria Transport Policy institute.
- Marchant, G.E. y Lindor, R.A. (2012) "The Coming Collision Between Autonomous Vehicles and the Liability System". *Santa Clara Law Review* 52, 1321-1340.
- NHTSA (2013) *Preliminary Statement of Policy Concerning Automated Vehicles*. National Highway Traffic Safety Administration (www.nhtsa.gov).
- O'Toole, R. (2014) *Policy Implications of Autonomous Vehicles*. Policy Analysis 758. CATO Institute.
- Thomopoulos, N. y Givoni, M. (2015) "The autonomous car—a blessing or a curse for the future of low carbon mobility? An exploration of likely vs. desirable outcomes". *European Journal of Futures Research* 3: 14.
- Wu, C., Zhao, G. y Ou, B. (2011) "Transportation A fuel economy optimization system with applications in vehicles with human drivers and autonomous vehicles". *Transportation Research Part D* 16, 515-524.