



TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

Impacto de la tecnología en el transporte de viajeros por carretera

Autor: D. José Francisco Rodríguez Martín

Tutor: D. Víctor Eduardo González Hernández

Máster en Dirección y Economía de la Empresa

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

Curso Académico: 2017 / 2018

Almería, septiembre 2018

ÍNDICE

RESUMEN (ABSTRACT)	1
1. INTRODUCCIÓN	2
2. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL SECTOR DEL TRANSPORTE DE VIAJEROS POR CARRETERA	3
2.1 Diagnóstico actual del sector	4
2.2 Indicadores de competitividad económica	7
2.2.1 Índice de Competitividad Global	8
2.2.2 Índice NRI Networked Readiness Index	11
2.2.3. Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI).....	13
2.3 Análisis del entorno general. Análisis PESTEL.....	16
2.4 Análisis de la industria (entorno inmediato) mediante las cinco fuerzas de Porter.....	26
3. PERSPECTIVA DE FUTURO.....	30
3.1 Movilidad inteligente e innovadora para el transporte de viajeros por carretera	33
3.2 La cuarta revolución industrial.....	37
4. CASOS REALES.....	39
4.1 Tesla.....	39
4.2 Cabify & Uber.....	41
4.3 Conducción autónoma.....	43
4.4 Future Bus. El Autobús Autónomo	44
5. CONCLUSIONES	45
6. BIBLIOGRAFIA	48

RESUMEN (ABSTRACT).

En un entorno con gran volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad (VUCA), al que se encuentran sometidas todas las empresas, incluidas las del sector del transporte, hoy en día cada vez se hace más necesaria la innovación tecnológica, no sólo como estrategia de diferenciación, también como elemento dinamizador y transformador del cambio. En consecuencia, se hace necesario analizar el impacto que la tecnología puede tener en el transporte de viajeros por carreteras. En consecuencia, el presente trabajo muestra un análisis descriptivo del impacto de la tecnología, ofreciendo un diagnóstico de la situación actual y un análisis de la perspectiva de futuro, así como el nivel de preparación de las empresas y sociedad para adaptarse a la nueva era digital. Desde una perspectiva de futuro, se reflejan los efectos que la nueva revolución tecnológica va a tener en las necesidades de movilidad de las personas y cómo va a transformar el empleo en el sector del transporte de viajeros por carretera.

La nueva economía colaborativa y la conducción autónoma son dos de los elementos diferenciadores del futuro de este sector, como así refleja el análisis realizado a las nuevas plataformas de transporte, nuevas empresas de base tecnológica y sistemas de conducción autónoma.

1. INTRODUCCIÓN.

Cualquier sociedad moderna debe garantizar a sus ciudadanos una movilidad eficiente. Resulta fundamental que los ciudadanos tengan garantizadas y cubiertas sus necesidades de movilidad. Esta garantía de movilidad estará respaldada y configurada por una buena red de transporte en la que se salvaguarden el principio universal de acceso y plena capacidad para la movilidad de los viajeros a lo largo y ancho de todo el territorio (Confibus, 2014).

La capacidad del transporte de viajeros por carretera ha sido aumentada habitualmente con la construcción de nuevas infraestructuras, intentando resolver así los problemas de congestión a los que se enfrentan las grandes áreas metropolitanas. Sin embargo, cada vez son mayores las externalidades negativas que presenta la construcción de nuevas infraestructuras, fundamentalmente por los problemas ambientales que llevan consigo y a que el tráfico inducido con las nuevas infraestructuras hace que en breve tiempo la capacidad de las vías vuelva a agotarse y acarree nuevas externalidades negativas como ruido, contaminación, etc (Inglada y Pesquera, 2018).

Facilitar la movilidad por carretera usando el transporte público, conlleva una serie de externalidades positivas para todo el conjunto de la sociedad. La contribución al desarrollo de un sector estratégico como es el turismo, la conexión de los núcleos de población alejados de las ciudades con estas, favoreciendo el comercio y la más importante de todas, la reducción de la contaminación y la mejora de la movilidad en las ciudades.

Ante las dificultades para financiar y acometer nuevas infraestructuras, y para hacer frente a los crecientes problemas de contaminación, las nuevas tecnologías tienen la oportunidad de hacer frente a los crecientes problemas de contaminación, incrementar el rendimiento de los vehículos y sistemas de transporte. “Sus beneficios se extienden más allá de la propia actividad de transporte, por el elevado efecto arrastre de este sector.” (Inglada y Pesquera, 2018, p.48).

El desarrollo de las nuevas tecnologías y la nueva economía están cambiando el sistema tradicional del transporte de viajeros por carretera. La aparición de nuevas empresas con nuevas fórmulas de negocio, están cambiando la concepción del servicio de transporte tradicional, aunque aún el impacto de la tecnología es pequeño en comparación con las elevadas perspectivas fijadas en el largo plazo. Por este motivo,

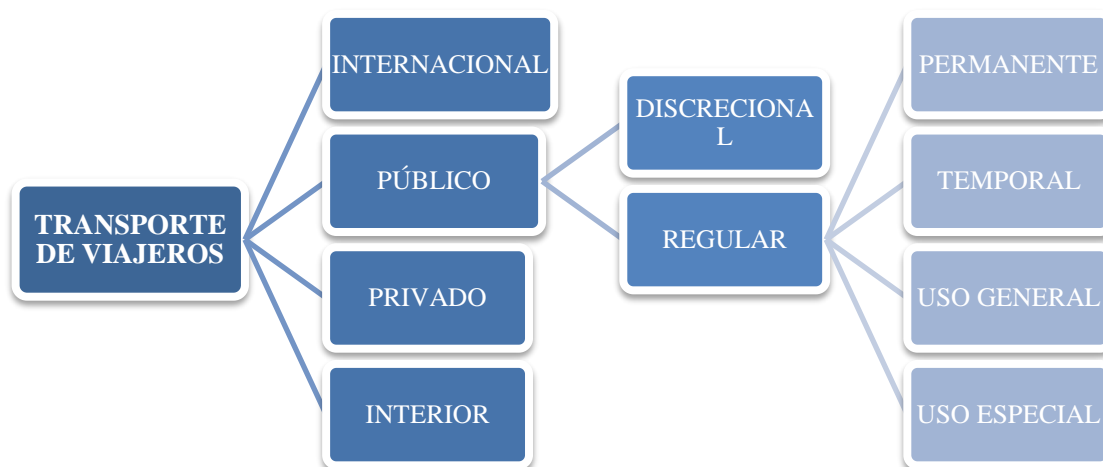
se realiza un análisis descriptivo sobre el impacto de la tecnología en el sector del transporte de viajeros por carretera, con un diagnóstico de la situación actual analizando los cambios que están transformando la estructura del sector y un análisis de la perspectiva de futuro, con el sistema de conducción autónoma como elemento revolucionario.

El transporte del futuro con la irrupción del vehículo autónomo y tecnologías que garanticen el cumplimiento normativo de emisiones de gases, estará asociado una mayor inversión pública y a un mayor esfuerzo de las empresas para que se produzca un cambio en las infraestructuras y una mayor profesionalización digital tanto en los trabajadores como en la ciudadanía en general.

2. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL SECTOR DEL TRANSPORTE DE VIAJEROS POR CARRETERA.

El sector del transporte de viajeros por carretera ha sufrido una enorme transformación en la última década. A esta transformación también ha favorecido el hecho de que las actividades que realizan las empresas del sector sean muy diversas y puedan clasificarse de naturaleza privada y pública, regular o discrecional, de uso general o especial (figura 1). Dentro de esta transformación también ha tenido especial relevancia los procesos de fusión y absorción empresarial, especialmente a partir de la crisis económica de 2008 (Asintra, 2014 p.15)

Figura 1. Clasificación del transporte de viajeros por carretera.



Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Fomento. *Organización del trabajo en el sector del transporte por carretera*

Dentro de todas sus modalidades, este sector ha sufrido notables cambios tecnológicos en las últimas décadas. La mayoría de estos cambios han sido provocados por la aparición de nuevas tecnologías y nuevos sistemas de organización y regulación (De Rus, Campos y Nombela, 2003).

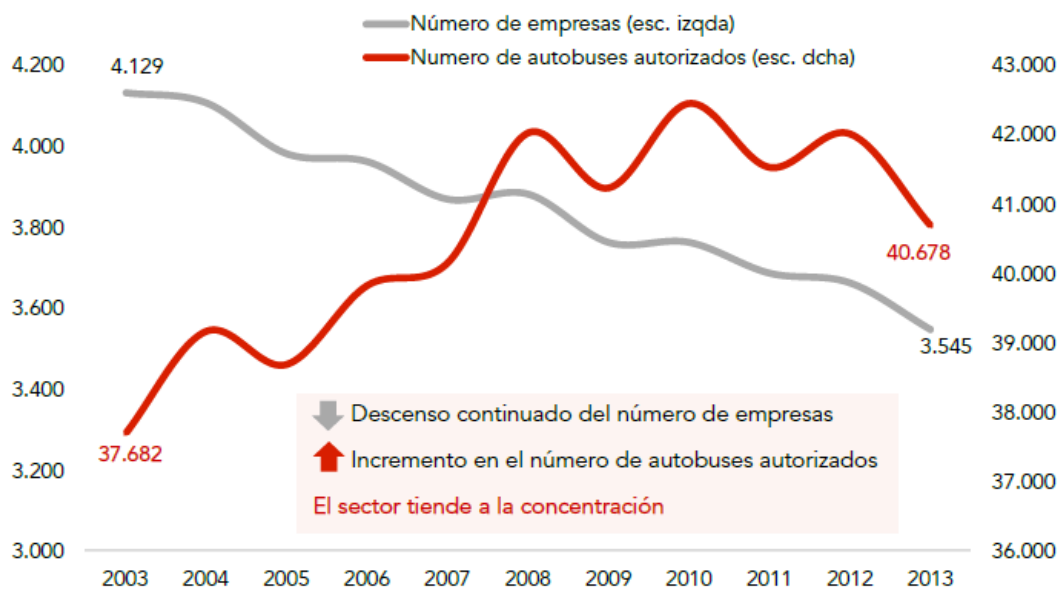
El sector del transporte de viajeros tiene un marcado carácter estratégico, siendo una de las piezas fundamentales dentro de la economía. La influencia que tienen los precios del transporte en la economía vía inflación, el consumo y su fuerte dependencia energética, casi exclusivamente del gasóleo, el número de empleos tanto directos como indirectos que genera el sector y la estrecha correlación con otras actividades económicas y sectores, hacen que el transporte de viajeros actúe como vector dinamizador del crecimiento económico, siendo una actividad fuertemente regulada y sujeta a una estricta normativa.

2.1 Diagnóstico actual del sector.

El número de viajeros y el número de vehículos matriculados y autorizados han tenido una evolución positiva, pasando el número medio aproximado de autobuses por empresa de 9,1 a 11,5 en el periodo 2003-2013 (Gráfico 1). Sin embargo, no ha sido así la evolución del número de empresas, que ha tenido una disminución acumulada del 13,5% desde 2003 a 2013 según datos de la Dirección General de Transporte

Terrestre. A esta disminución continuada en el número de empresas, han contribuido los procesos de fusión y absorción empresarial dados en el sector, concentrándose las empresas para hacer frente a nuevos desafíos como la economía colaborativa en viajes compartidos, como es el caso de Blablacar o Amovens, dos de las plataformas sociales más populares con el objetivo de conectar a conductores y viajeros, para compartir gastos y viajar más barato.

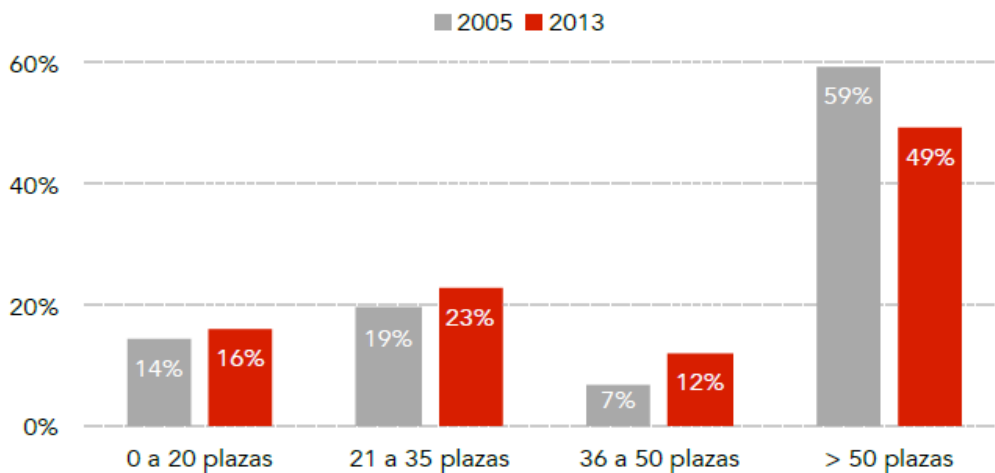
Gráfico1. Evolución del número de empresas y de los vehículos autorizados en el sector del transporte de viajeros en autobús. 2003-2013



Fuente: Dirección General de Transporte Terrestre.

La aparición de nuevas plataformas sociales para viajar, ha provocado que la flota media de vehículos de gran capacidad con más de 50 plazas disminuya (Gráfico 2) y por el contrario aumente el número de vehículos con una capacidad media y baja para adecuarse a la oferta y nuevas necesidades de transporte que demandan los usuarios.

Gráfico 2. Parque de autobuses distribuido por tamaño (número de plazas) 2005-2013.

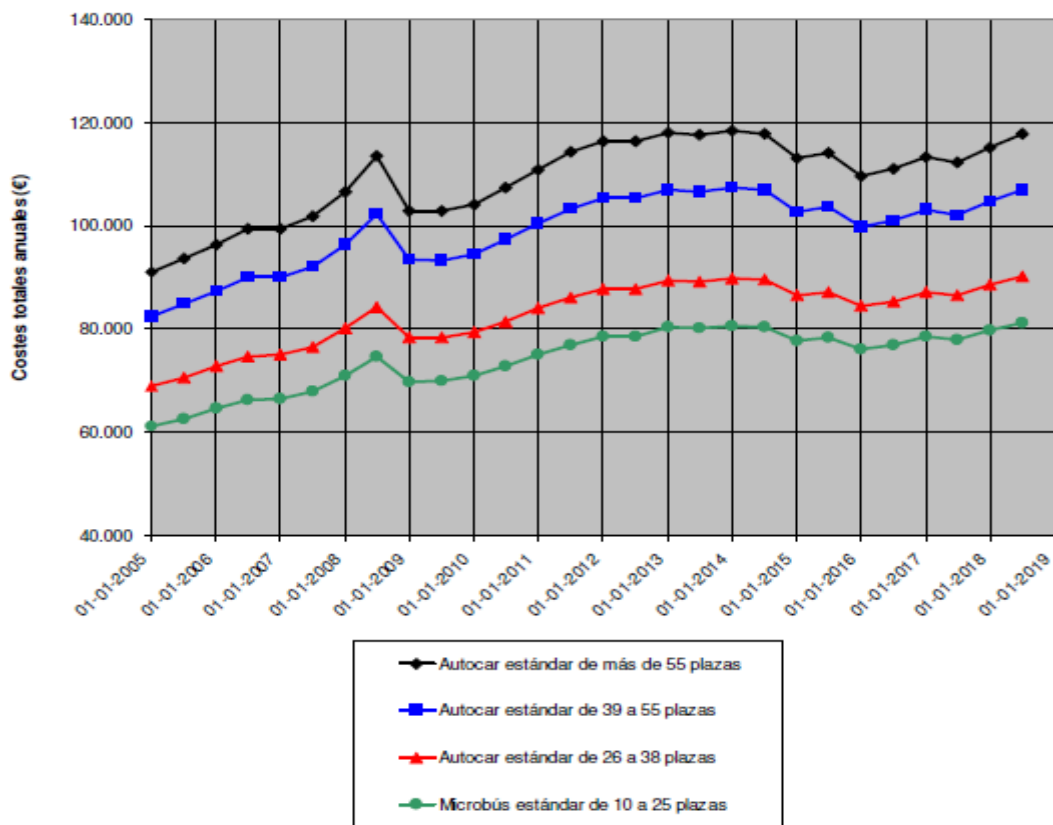


Fuente: Dirección General de Transporte Terrestre.

Sin embargo, otros indicadores como el coste por viajero u hora de servicio, se están incrementando para las empresas, mermando el crecimiento y la generación de empleo. Aspectos como las licitaciones públicas cada vez más basadas en criterios económicos y con menos margen empresarial están afectando al crecimiento del sector.

Según datos del Ministerio de Fomento, se ha producido un incremento interanual para el periodo del 1 de julio 2017 al 1 de julio 2018 del 4,57% en los costes totales por hora (€/hora) y costes por kilómetro (€/km) (Gráfico 3). Este incremento viene dado principalmente por el alza del precio de los combustibles, con una variación del 10,9% en 2016 y del 3,2% en 2017 (Ministerio para la Transición Ecológica, 2018) y un incremento del IPC del 2% en el mantenimiento y reparación de vehículos.

Gráfico 3. Evolución de los costes totales anuales.



Fuente: Ministerio de Fomento. Observatorio de Costes del Transporte de Viajeros en Autocar

2.2 Indicadores de competitividad económica.

Desde hace varios años estamos avanzando hacia un nuevo transporte inteligente con sistemas de pago electrónico en peajes, sistemas de vigilancia y telemetría automáticos, cloud, sistemas de datos en tiempo real para ahorrar costes y geolocalización de vehículos. La tecnología seguirá revolucionando el sector del transporte de viajeros en la próxima década con algunos elementos como la conducción autónoma o el vehículo eléctrico. “La tecnología debe verse como una herramienta de negocio” (Sáez, Palao y Rojo, 2003, p48), lo que generará ventajas competitivas, nuevas formas organizativas y servicios de un valor más alto.

Dicho lo cual, y a partir de este nuevo panorama tecnológico, se analizarán aquellos indicadores que tienen especial incidencia en la inversión y gasto en tecnología tanto público como privado, preparación tecnológica, sofisticación en materia de negocios, implantación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's).

2.2.1 Índice de Competitividad Global.

La economía mundial continuará en fase expansiva durante el año 2018 con un crecimiento del 3,1% según previsión del Banco Mundial, 2018. Aunque existe cierta incertidumbre de cara al futuro por parte de los distintos líderes empresariales y encargados de formular las distintas políticas económicas, ya que la tecnología y un cambio en la composición de las habilidades de la mano de obra mundial provocará una brecha en el mercado laboral.

Uno de los indicadores a tener en cuenta para evaluar el desempeño y rendimiento de cerca de 140 países, es el Índice de Competitividad Global (GCI). Este índice evalúa y clasifica a través de doce pilares básicos de competitividad la prosperidad económica y crecimiento a largo plazo de los países analizados. Estos doce pilares se pueden observar en la figura 1.

Figura 1. Doce pilares básico de competitividad global.



Fuente. Elaboración propia a partir de Datosmacro.com 2017.

La metodología utilizada para elaborar este índice radica en combinar datos y estadísticas publicadas por los países con las encuestas realizadas a líderes empresariales, políticos, académicos y público en general para consultar el desempeño de sus respectivos países en el Índice Global de Competitividad e identificar así los principales desafíos y barreras para el crecimiento de sus economías (Banco Mundial, 2018).

El principal desafío de carácter relevante para el progreso económico señalado por el GCI para el año 2018 es la capacidad de las economías para financiar la innovación y adopción tecnológica.

En la tabla 1, se muestran los puntos obtenidos en el Índice Global de Competitividad 2017-2018 por los diez primeros países.

Tabla 1. Global Competitiveness Index 2017–2018

Rank	Country	Score
1	Switzerland	5.86
2	United States	5,85
3	Singapore	5,71
4	Netherlands	5,66
5	Germany	5,65
6	Hong Kong	5,53
7	Sweden	5,52
8	United Kingdom	5,51
9	Japan	5,49
10	Finland	5,49
26	Korea, Rep.	5,07
27	China	5,00
34	Spain	4,70
40	India	4,59

Fuente: Elaboración propia a partir de World Economic Forum 2017.

Las principales fortalezas que han hecho que Suiza lidere este ranking son la calidad de sus infraestructuras, elevada cualificación de su mano de obra, calidad en su investigación científica, la estrecha colaboración entre universidad y empresa, su preparación tecnológica y la sofisticación e innovación empresarial.

En materia tecnológica del resto de países es posible destacar varias cuestiones clave que van a tener especial incidencia en el transporte de viajeros. Estados Unidos destaca por su gran industria tecnológica y capacidad de desarrollo, siendo el país en el que más pruebas se realizan de conducción autónoma. Singapur ha adaptado su legislación al coche autónomo, de manera que un vehículo a motor pueda circular de forma legal sin ser dirigido por un humano, además de introducir un sistema de taxis autónomos para hacer frente al problema de movilidad urbana que sufren desde hace tiempo. Nutonomy ha sido la empresa encargada de poner en marcha esta flota de taxis autónomos en Singapur. Los principales motivos para implantar en Singapur el sistema de taxis autónomos, es la aceptación y comprensión de los ciudadanos de las ventajas de la tecnología, capaz de reducir el coste del transporte e incrementar la seguridad y eficiencia. En el siguiente enlace proporcionado por Wall Street Journal, se puede observar el funcionamiento de este servicio en Singapur.

<https://www.youtube.com/watch?v=iPgHuk4vJgQ>

Desde hace tiempo Holanda se está preparando para la llegada del coche autónomo, aprobando medidas para que se realicen pruebas de este tipo de vehículos en sus carreteras, además de poner en marcha el primer autobús autónomo del mundo. En el terreno del coche eléctrico también ha dado grandes avances, ya que el país cuenta con 30.000 puntos de recarga para este tipo de vehículos.

Distinto resulta el caso de España. A pesar de contar con poca tecnología y patentes en materia de conducción autónoma, baja cobertura 4G en algunas zonas y pocos puntos de recarga eléctricos, se ha hecho una apuesta de planificación estratégica de redes 5G en redes ferroviarias y automovilísticas. Esta planificación puede otorgar a España una ventaja competitiva con el resto de países como “test country”, ya que se encuentra a la cabeza en la implementación de procesos y pruebas de vehículos autónomos (Rentería, A, 2016)

2.2.2 Índice NRI Networked Readiness Index.

El Índice de Preparación en Materia de Redes (NRI Networked Readiness Index) mide el grado de preparación de los países para aprovechar y beneficiarse de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's), su potencial para participar en el futuro (Kirkman, Cornelius y Sachs, 2002) para incrementar el bienestar de sus ciudadanos y la competitividad de sus economías (Dutta, Geiger y Lanvin, 2015).

El NRI elaborado anualmente por el World Economic Forum, analiza 71 variables agrupadas en 4 subíndices; ambiente y entorno de las TIC's, preparación y predisposición para utilizarlas, uso e impacto social y económico. Estos 4 subíndices están compuestos a su vez por 10 pilares (tabla 2) (Para el año 2016 el índice agrupa a 139 países, lo que supone aproximadamente el 98% del PIB mundial).

Tabla 2 Subíndices y componentes del NRI.

Entorno	Preparación	Uso	Impacto
➤ Político-regulatorio	➤ Infraestructura	➤ Individual	➤ Económico
➤ Empresarial y de innovación	➤ Asequibilidad	➤ Empresarial	➤ Social
	➤ Habilidad	➤ Gubernamental	

Fuente: Elaboración propia a partir de World Economic Forum 2015.

En la última edición publicada del índice NRI por el World Economic Forum en el Informe Global de Tecnología de la Información 2016, Singapur lidera este ranking en lo que respecta a conectividad, seguido por Finlandia, Suecia, Noruega y Estados Unidos, completando el ranking de los diez primeros países se encuentran Países Bajos, Suiza, Reino Unido, Luxemburgo y Japón.

Tabla 3. Ranking Índice NRI 2016.

Rank	Country	Value	Distance from best
1	Singapore	6.0	
2	Finland	6.0	
3	Sweden	5.8	
4	Norway	5.8	
5	United States	5.8	
6	Netherlands	5.8	
7	Switzerland	5.8	
8	United Kingdom	5.7	
9	Luxembourg	5.7	
10	Japan	5.6	
35	Spain	4.8	

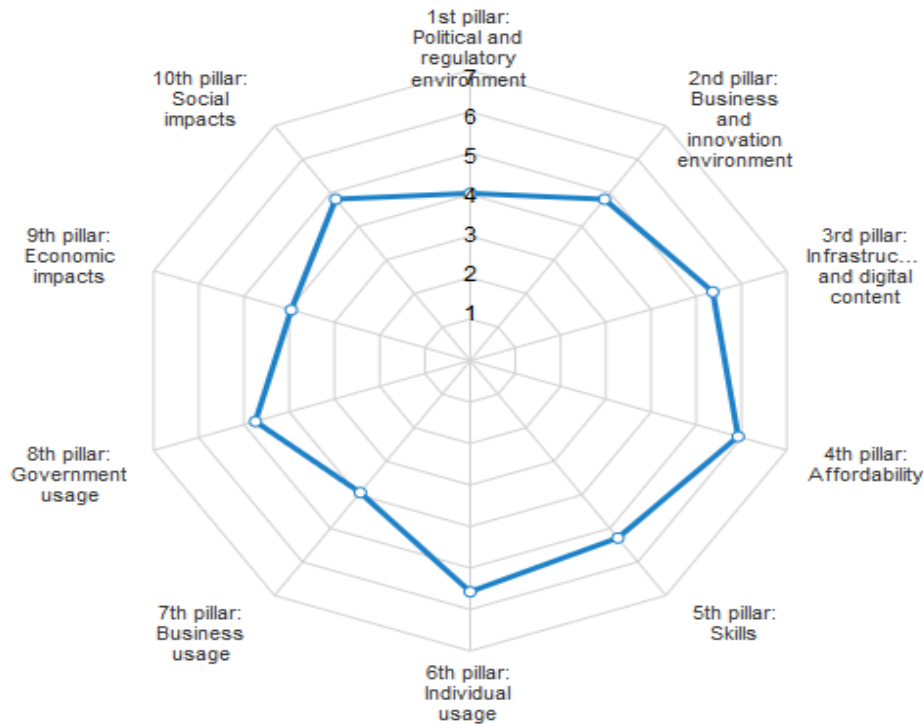
Fuente: Elaboración propia a partir de Networked Readiness Index 2016. World Economic Forum.

En los escalafones más altos del índice destaca Singapur con unas condiciones inmejorables y un gran entorno empresarial para que florezca la innovación, disponibilidad de capital de riesgo para financiar proyectos innovadores, la importancia que su gobierno asigna a las políticas de TIC para mejorar su competitividad y el bienestar. Del resto de países que encabezan este ranking destaca la fuerte correlación entre conectividad y renta per cápita (Informe Global de Tecnología de la Información, 2016) y el distanciamiento con el resto de economías dado el papel fundamental que va a tener la tecnología en esta nueva revolución industrial.

En una situación bastante distinta a estos países líderes en tecnologías de la información se encuentra España. Se identifican carencias en la implantación de la tecnología en la empresa, la innovación tecnológica dentro de la misma o el número de empleados capacitados para las nuevas tecnologías. Otro aspecto a destacar es el entorno político y regulatorio, como bien indica la figura 2 es otro de los puntos negros

en el proceso de digitalización. No se dan todas las condiciones para que el marco jurídico español facilite la implementación de las TIC's

Figura 2. Dimensión del rendimiento tecnológico en España.



Fuente: Networked Readiness Index 2016. World Economic Forum

2.2.3. Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI)

El Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI) es un índice agregado elaborado anualmente por la Comisión Europea y que analiza aquellas áreas donde cada estado miembro de la Unión Europea requiere un mayor esfuerzo e inversión en materia de competitividad y desempeño digital.

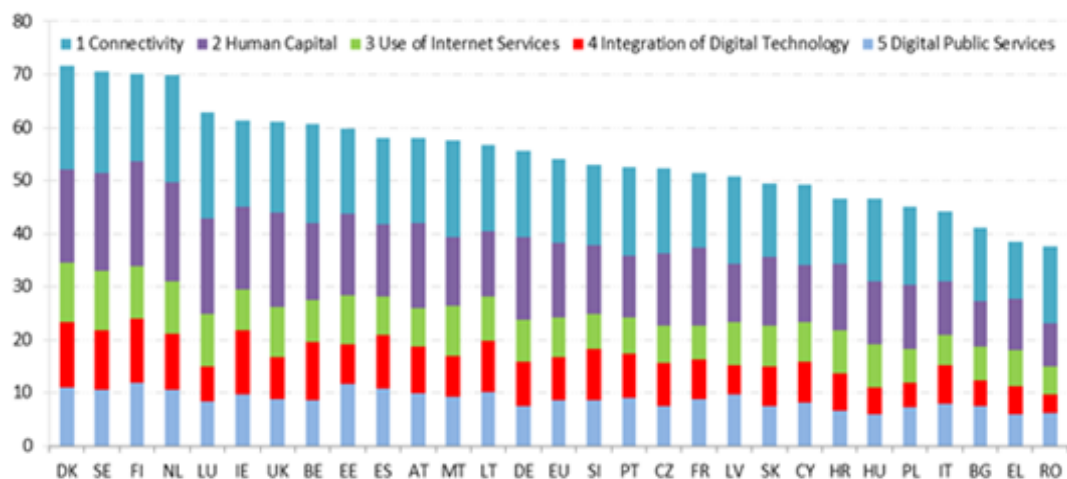
Las cinco grandes áreas que componen el Índice de Economía y Sociedad Digital son las siguientes:

- Conectividad. Incluye análisis de los tipos de banda ancha fija y móvil y precios de media por país.
- Capital Humano. Examen de las competencias digitales básicas y avanzadas de los ciudadanos y el uso de internet.
- Uso de los servicios de internet. Uso de estos servicios para una gran cantidad de actividades en línea (compras, banca online, video llamadas, etc.).

- Integración de la tecnología digital. Mediante la integración de nuevas tecnologías, las empresas pueden mejorar la eficiencia, reducir costes, retener y atraer a nuevos clientes
- Servicios públicos digitales. Esta dimensión se centra principalmente en la administración y sanidad electrónica. Una modernización y digitalización de estos servicios pueden conducir a un aumento de la eficiencia para la administración, ciudadanos y empresas.

Según el Índice de Economía y Sociedad Digital publicado por la Comisión Europea para el año 2018 (gráfico 4), Dinamarca, Suecia, Finlandia y Holanda encabezan este ranking, por lo que este dato viene a confirmar los resultados de otros indicadores de economía digital y tecnológica como el Índice de Competitividad Global o el Índice de Preparación en Materia de Redes donde estos países encabezan el ranking de los mejor preparados para afrontar la nueva economía tecnológica y digital. Por el contrario, Italia, Bulgaria, Grecia y Rumanía ocupan los últimos puestos de este ranking en el año 2018.

Gráfico 4. Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI) 2018.



Fuente: The Digital Economy and Society Index (DESI) 2018. European Commission

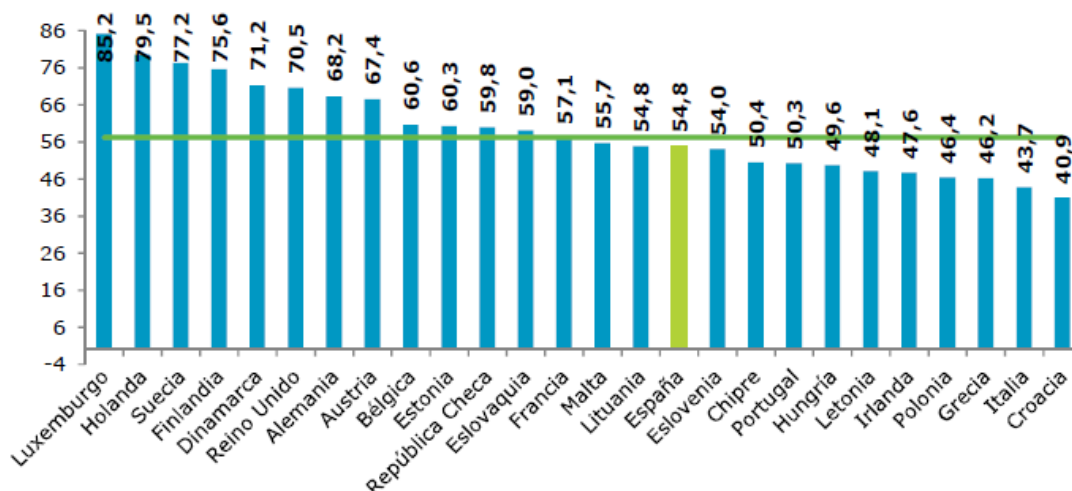
En general, los veintinueve países que componen la Unión Europea han mejorado su desempeño digital el último año, destacando España e Irlanda, con un crecimiento de 5 puntos superior a la media europea situada en 3,2 puntos.

Analizando la posición de España en cada una de las dimensiones que componen el DESI, este año ocupa el décimo puesto mejorando dos posiciones con respecto al año anterior. Este avance se explica principalmente por el incremento en la implantación de la tecnología digital en las empresas españolas. Por áreas, España consigue el mejor desempeño en servicios públicos digitales, propiciado por los datos abiertos y la alta interacción entre particulares y organismos públicos de forma telemática (67%) (Ministerio de Economía y Empresa, DESI 2018).

En la integración de la tecnología por parte de las empresas, España se encuentra por encima de la media de la Unión Europea, siendo uno de los países líderes en el intercambio de información entre empresas y en el uso de la tecnología de identificación de radiofrecuencia, destacando también en facturación electrónica, el 31,7% de las empresas españolas ya emite factura electrónica o el número de pymes que realizan ventas online 19,6%, según datos del Ministerio de Economía y Empresa.

Sin embargo, a pesar de estar por encima de la media en la mayoría de competencias del Índice de Economía y Sociedad Digital, España también tiene debilidades en lo que respecta al capital humano y en las competencias digitales básicas. Aunque se ha producido un avance en el número de personas que habitualmente usa internet, la mitad de los españoles carece de competencias digitales básicas (gráfico 5).

Gráfico 5. Individuos con habilidades digitales básicas o por encima de las básicas.



Fuente: Eurostat

En general, los resultados obtenidos por España en el Índice de Economía y Sociedad Digital son buenos, encontrándose sobre la media europea y consiguiendo un gran avance en los últimos años, sobre todo en servicios públicos digitales. Aún se sigue acusando la carencia de capacidades digitales básicas no solo a nivel estatal, sino a nivel europeo también, por ello el capital humano requiere de una mayor especialización en tecnologías digitales, por lo que se hacen necesarias reformas para mejorar la conectividad, mejorar las capacidades digitales y lograr una mayor integración de todas las tecnologías digitales.

2.3 Análisis del entorno general. Análisis PESTEL.

Los cambios que se están produciendo en el sector del transporte de viajeros por carretera hacen que sea muy necesario considerar y explorar el entorno para detectar nuevas tendencias y hacia dónde se dirige el sector. La supervivencia de muchas de las empresas del sector va a depender de la capacidad que estas tengan para considerar y anticiparse a todos los cambios tecnológicos, políticos o económicos que están teniendo influencia directa sobre el sector.

Las estrategias seguidas por las empresas o las industrias deben de responder al entorno en el que se desenvuelven y desarrollan su actividad, por ello resulta importante la realización de un análisis del entorno general donde se desenvuelven (Martínez y Milla, 2012).

El análisis PESTEL identifica aquellos factores que pueden afectar o están afectando a nuestro entorno o actividad empresarial. Estos factores clave a analizar son los siguientes:

- Dimensión económica.
- Dimensión tecnológica.
- Dimensión político-legal.
- Dimensión sociocultural.
- Dimensión medioambiental.

Se incluye también dentro del análisis PESTEL la dimensión medioambiental, aunque está encuadrada dentro del análisis perfil estratégico del entorno PESTA, puesto que en un sector como el del transporte de viajeros por carretera tiene especial incidencia

algunos aspectos como la política energética y regulación de los vehículos diesel o el vehículo eléctrico entre otros factores.

Para poder realizar el análisis de los factores clave del entorno del sector del transporte de viajeros resulta fundamental responder a las siguientes cuestiones básicas, tal y como señalan Martínez y Milla (2012, p.37):

- ¿Cuáles son los factores que pueden tener relevancia en el sector en el que desarrolla su actividad mi empresa?
- ¿Cuáles de entre estos factores relevantes tienen un impacto importante para mi empresa?
- ¿Cuál es la evolución prevista de estos factores en un horizonte temporal de 3-5 años?
- ¿Qué oportunidades o desventajas genera para mí la evolución prevista de estos factores?

Dando un paso más allá y analizando el impacto que tiene y tendrá la tecnología en el sector del transporte de viajeros por carretera es necesario plantearse algunas de las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la relevancia que tienen las nuevas tecnologías en los nuevos vehículos utilizados en el sector y como está cambiando la prestación del servicio tradicional?
- ¿Cómo afectará a la sociedad las mejoras que se puedan producir en la prestación del servicio por la aparición de las nuevas tecnologías mejorando el servicio y dejándonos en situación de desventaja competitiva?
- ¿Qué importancia tiene para el sector y la sociedad la aparición de la conducción autónoma?
- ¿Qué relevancia puede tener para la sociedad la introducción definitiva del autobús eléctrico y la eliminación del diesel?
- ¿En qué medida el Gobierno está incentivando el vehículo eléctrico y el vehículo autónomo?

Estas son algunas cuestiones clave que debemos de plantearnos cuando vamos a analizar el entorno general y en particular impacto de la tecnología en el sector del

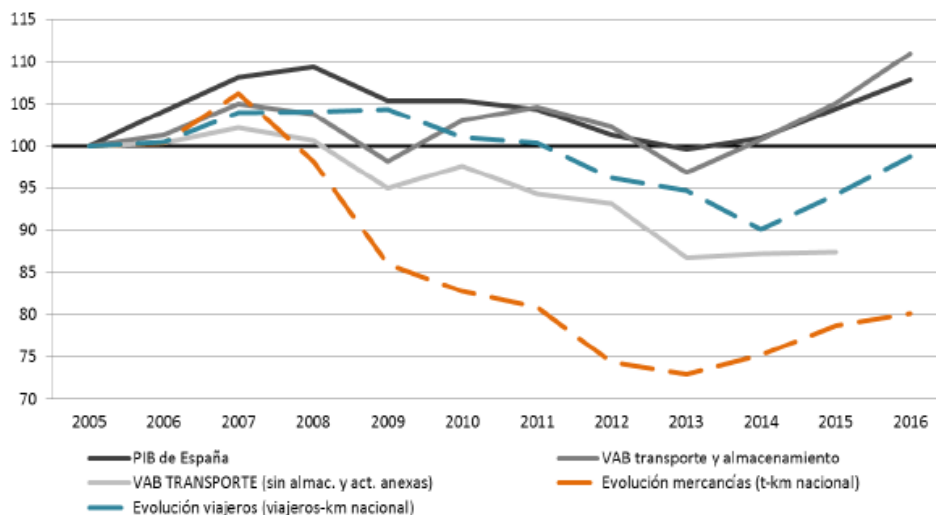
transporte de viajeros, resultando fundamentales para entender los cambios que se están produciendo en el sector.

La propuesta de análisis PESTEL realizada para las cinco dimensiones señaladas es la siguiente.

Dimensión económica.

El sector del transporte de viajeros evoluciona paralelamente al ritmo de la economía del país. Tal y como se muestra en el gráfico 6, se puede observar la pérdida del número de viajeros durante el periodo de recesión y su recuperación durante los últimos años de recuperación económica.

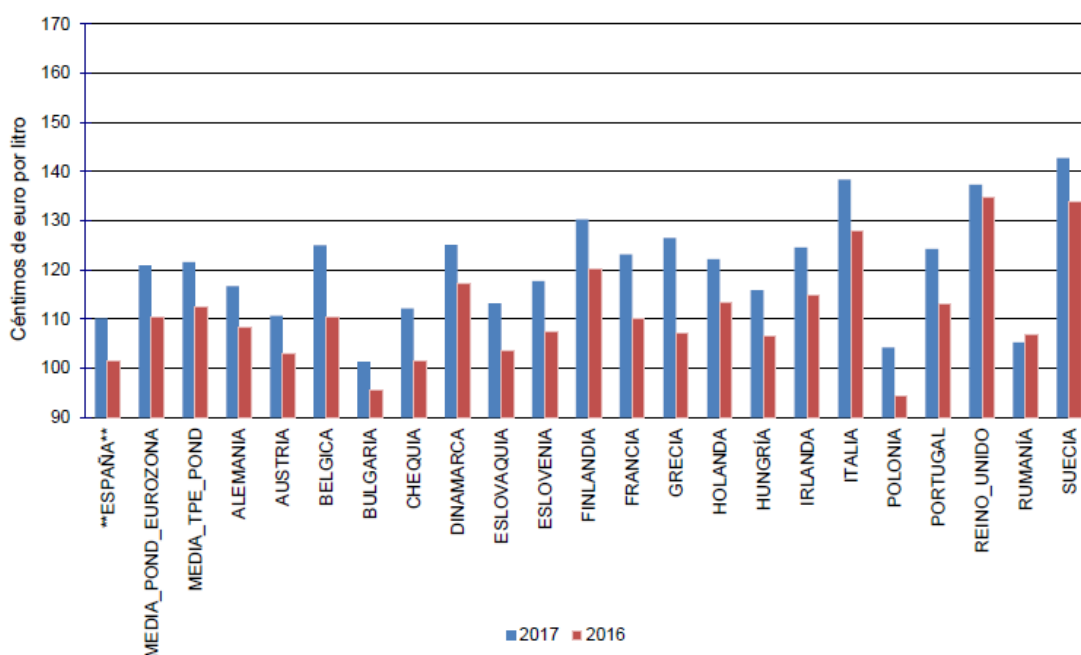
Gráfico 6. Evolución del Producto Interior Bruto (PIB), Valor Añadido Bruto del “Transporte y Almacenamiento” y movilidad interior de personas y mercancías. 2005-2016



Fuente: Ministerio de Fomento. Observatorio del Transporte y la Logística en España.

La fuerte escalada en el precio de los carburantes y su repercusión en el IPC, están mermando la rentabilidad del sector. La trayectoria alcista del precio del combustible (gráfico 7), situándose en junio de 2018 el precio medio del gasóleo en 117,76 céntimos de euro, está asfixiando económicamente al sector. Si bien es cierto, que en términos comparativos el precio del gasóleo en España es de los más bajos de la Unión Europea.

Gráfico 7. Precio con impuestos del gasóleo de automoción en la UE 2017-2016



Fuente: Oil Bulletin. Elaboración: Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital

La evolución de los tipos de interés a la baja y la situación actual del sector, están favoreciendo la inversión y recuperación de las empresas del sector que durante la crisis financiera vieron reducidas sus posibilidades de financiación para acometer nuevas inversiones y el encarecimiento de los tipos de interés.

Con el estallido de la crisis financiera internacional en el año 2007, motivada por un exceso de liquidez e inadecuada regulación del sistema financiero (Steinberg, 2008), las fuentes de financiación se contrajeron drásticamente para todas las empresas. Esta reducción del crédito resultó un grave problema para las empresas, teniendo que disminuir el ritmo normal de su actividad, no poder acometer nuevas inversiones en activos para su proceso productivo y tener serias dificultades para poder hacer frente a sus deudas financieras con las entidades de crédito por la subida de los tipos de interés. Todo ello obligó en muchas ocasiones a tener que cerrar a muchas empresas que eran viables económicamente.

Resulta cierto afirmar, que la crisis hipotecaria ha sido identificada como la principal fuente del origen de esta crisis. Las denominadas hipotecas “subprime” eran concedidas de forma masiva a clientes con un alto riesgo con un tipo de interés variable. Con la subida de los tipos de interés, los clientes no pudieron hacer frente al pago de la hipoteca y se produjo el colapso financiero.

Se está observando también en el sector el desplazamiento de flujos de capital hacia startups tecnológicas que intentan aprovechar nuevos modelos de negocio como el vehículo autónomo, por lo que se abre una nueva ventana para que las empresas aprovechen un nuevo modelo de negocio escalable y con posibilidades de crecimiento.

El último factor importante en este sector es el del empleo. Según algunos estudios realizados por asociaciones empresariales de transporte como la Federación Nacional de Asociaciones de Transporte de España, algunas empresas están teniendo dificultades para cubrir puestos vacantes de conductores. Entre los motivos se encuentran la falta de candidatos disponibles, la falta de competencias técnicas y laborales, falta de experiencia y la búsqueda de un mayor salario en otros sectores.

Dimensión tecnológica.

La tecnología está avanzando a un ritmo vertiginoso, la globalización y el libre mercado provocan entre las empresas una atroz competencia para mantener su cuota de mercado y captar nuevos clientes, ofreciendo productos y servicios con altos estándares de calidad y que satisfagan las necesidades demandas por sus clientes.

El sector del transporte de viajeros por carretera no ha sido ajeno al avance de la tecnología y desde hace varios años, se han ido implantando tanto en autobuses como en el resto de vehículos utilizados, todas las mejoras y necesidades requeridas por los clientes como sistemas de entretenimiento a bordo, conexión a internet o mejoras en los canales de venta online y reservas. La tecnología está contribuyendo al rediseño de las empresas de este sector. La utilización de la tecnología móvil, big data y aplicaciones cloud entre otras, están permitiendo a las empresas rediseñar el servicio tradicional de transporte que ofrecían, ofreciendo al cliente información accesible y de calidad sobre horarios, rutas, entregas o cualquier otra información que requiera.

A nivel empresarial también existen debilidades en el sector. Algunos índices como el NRI han detectado la ausencia de innovación tecnológica dentro de las empresas y el bajo número de empleados especializado en nuevas tecnologías. La carencia de capacidades digitales básicas y la ausencia de una mayor especialización en tecnología del capital humano se está produciendo también en el resto de los sectores siendo un rasgo común en todos los países de la Unión Europea.

A nivel de infraestructura y equipamiento en los hogares el 40% de las personas en los últimos 3 meses ha comprado por internet y el 82,7% dispone de banda ancha según datos de la última encuesta sobre equipamiento y uso de las TIC en los hogares del INE. A nivel empresarial ocurre lo contrario, ya que solo el 8,81% de las empresas utilizaron big data en 2017 según datos del Ministerio de Economía y Empresa, además se cuenta con poca tecnología en materia de conducción autónoma, baja cobertura de 4G en muchas zonas y pocos puntos de recarga para vehículos eléctricos, por lo que se hace necesario una mayor inversión institucional y la creación de planes e incentivos para potenciar este tipo de iniciativas.

Dimensión político-legal

En un sector tan regulado como el del transporte de viajeros por carretera las variables político-legales van a afectar directamente al funcionamiento y rendimiento del sector. Al tratarse de un servicio público, está regulado por el Estado y las Comunidades Autónomas.

El eje fundamental sobre el que se basa la regulación interna es Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT), aunque posteriormente ha ido siendo modificada por distintos decretos. La LOTT contempla todo tipo de asuntos como responsabilidades, seguros, inspecciones, tarifas, documentos de control. También fija las reglas para las compañías de transporte discrecional y taxis.

La Orden del Ministerio de Fomento FOM/1230/2013, de 31 de mayo, ha sido la última en actualizar esta ley.

El resto de normativa relacionada con los tiempos de conducción, descanso y derechos de los viajeros, está regulada a nivel europeo. Los reglamentos sobre los que se basa esta normativa son CEE 3820/85 y CEE 3821/85 sobre tiempos de conducción y descanso, modificados posteriormente por el Reglamento CE 561/2006, por la introducción del tacógrafo digital obligatorio.

Los derechos de los viajeros quedan regulados por el Reglamento nº 181/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de febrero de 2011.

Existen un gran número de reguladores, delegando en la mayoría de los casos las competencias a las Comunidades Autónomas como ocurre en el transporte urbano y

metropolitano, siendo las Comunidades Autónomas las que fijan las leyes. Los ayuntamientos también tienen potestad para regular el transporte urbano y crear mecanismos. En municipios a partir de 50.000 habitantes tienen la obligación de poner en marcha un servicio de viajeros de transporte urbano según la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las bases del Régimen Local.

Los bloqueos de concesiones administrativas pueden afectar negativamente, como sucede en la concesión de licencias de taxi por parte de los ayuntamientos, estableciendo estos los requisitos para obtener una licencia. En los últimos diez años prácticamente se han mantenido el número de licencias de taxi (tabla 4), no concediéndose ninguna en algunas provincias, yendo prácticamente a contracorriente del crecimiento de las ciudades.

Tabla 4. Evolución del número de licencias de taxi.

	2017	2012	2007
TOTAL ESPAÑA	69.972	70.713	70.276
ANDALUCÍA	9.742	10.350	10.340
Almería	579	584	563
ARAGÓN	2.313	2.298	2.170
ASTURIAS, PRINCIPADO DE	1.453	1.481	1.503
BALEARS, ILLES	2.793	2.494	2.422
CANARIAS	6.196	6.373	6.197
CANTABRIA	545	546	524
CASTILLA Y LEÓN	2.457	2.420	2.316
CASTILLA-LA MANCHA	1.235	1.250	1.140
CATALUÑA	13.428	13.340	13.357
COMUNITAT VALENCIANA	4.894	4.802	4.759
EXTREMADURA	985	997	1.010
GALICIA	3.940	4.336	4.524
MADRID, COMUNIDAD DE (*)	16.070	16.087	16.078
MURCIA, REGIÓN DE	854	872	906
NAVARRA, COMUNIDAD FORAL DE	474	472	471
PAÍS VASCO	2.239	2.245	2.239
RIOJA, LA	176	172	142

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

En materia laboral existen algunos vacíos legales, no estando la regulación unificada en lo referente a tiempos de conducción y jornada laboral en el sector del taxi, vehículos de alquiler con conductor VTC y las distintas modalidades de transporte de

viajeros en autobús. Mientras un conductor de autobús no puede conducir más de 9 horas diarias con un descanso de 45 minutos a mitad de la jornada y un máximo de 6 días a la semana, todo ello controlado por tacógrafo digital. Por su parte, en las VTC el descanso es el fijado en contrato de trabajo u otra relación contractual fijada, no existiendo control alguno ni regulación específica. En cuanto al taxi, son los ayuntamientos los que suelen fijar los días de descanso, habiendo disparidad de criterios y mucha controversia, ya que en algunas ciudades se ha establecido un día a la semana de descanso, mientras que en otras los Tribunales de Justicia han tumbado las ordenanzas municipales que establecían los días de descanso semanales, dejando que sea la legislación laboral la que marque la jornada y descansos.

Las políticas fiscales impositivas pueden afectar al sector, como fue el caso del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de Determinados Hidrocarburos (IVMDH) que entró en vigor en el año 2002 y que en algunos casos gravaba con 4,8 céntimos de euro el litro de combustible. Declarado ilegal en el año 2013 por el Tribunal de Justicia de la Unión Europea, aún muchas empresas están esperando la devolución de grandes cantidades de dinero por la imposición ilegal de este impuesto, el llamado céntimo sanitario.

Los Presupuestos Generales del Estado, y en concreto la partida destinada a la inversión en conservación, mantenimiento y creación de nuevas vías tiene especial relevancia en el sector del transporte de viajeros, ya que el 85% de los viajeros circula por carretera. En el año 2018 se ha destinado un 4,3% menos para el mantenimiento de las vías, acumulando un déficit en inversiones de mantenimiento de 6.600 millones de euros según la Asociación Española de Carretera.

Otro riesgo latente es la clara apuesta por otros sectores como el ferrocarril, para el presupuesto de inversiones del año 2018 del Ministerio de Fomento la inversión en ferrocarril alcanza el 48,3% frente al 27,4% en carreteras, realizando una clara apuesta por este medio de transporte.

Dimensión sociocultural

El cambio del estilo de vida de la sociedad y las nuevas tendencias como la economía colaborativa, que radica en el aprovechamiento ofrecido por las tecnologías

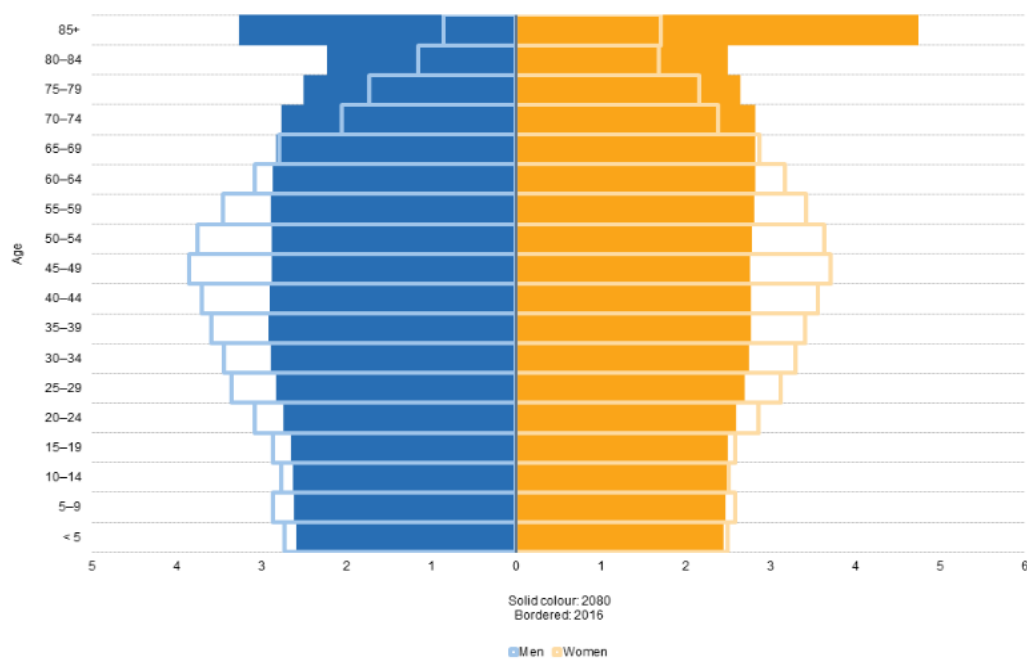
informáticas y que permiten reducir los costes de transacción y las asimetrías informativas (Doménech G, 2015).

Los nuevos sistemas de compartición de vehículos están permitiendo reducir los costes que conllevan su uso, la saturación de las vías y la infrautilización del resto de vehículos.

La necesidad de socialización ha ayudado a la aparición de este tipo plataformas de economía colaborativa, permitiendo a las personas contactar e interactuar antes de la prestación del servicio. Todo ello ha sido propiciado por los nuevos dispositivos y formas de conexión, como los smartphones.

Los cambios en la estructura demográfica en las próximas décadas pueden beneficiar al sector. El envejecimiento de la población en la zona euro tal y como muestra el gráfico 8, va a incrementar el número de personas mayores con necesidades de movilidad, por lo que el sector del transporte de viajeros deberá de proporcionar a todas estas personas un servicio de acorde a sus necesidades.

Gráfico 8. Pirámide de población, EU-28, 2016-2080



Fuente: Eurostat

Por último, como último elemento de la dimensión sociocultural del sector del transporte de viajeros por carretera hay que destacar el sector turístico. Los cambios en las necesidades del turista buscando una mayor seguridad y tranquilidad en su descanso vacacional durante estos años ha provocado que en España se alcancen cifras records de visitantes, alcanzándose en 2017 la cifra record de 81,8 millones de turistas según datos del INE, a través de la Estadística de Movimientos Turísticos en Fronteras (Frontur)

Esta afluencia masiva de turistas ha incrementado los niveles de actividad de todas las empresas del sector de transporte, motivado por el hecho de cubrir las necesidades de desplazamiento de todos los visitantes. La recuperación en los próximos años de destinos como Turquía o Egipto dañados por el terrorismo y el auge de otros países emergentes, los convierten en serios competidores por lo que se debe de ofrecer al turista nuevas experiencias de ocio y actividades únicas con la integración de todas las innovaciones tecnológicas y una estrategia omnicanal.

Dimensión ambiental

En los próximos años va a ser la dimensión que más incidencia tenga en las empresas del sector. Las restricciones a los vehículos diésel en Europa suponen un grave perjuicio para cualquier empresa de transporte, en España por ejemplo, aproximadamente un 98% de toda la flota de autobuses utilizan el combustible diésel.

Muchos países europeos llevan varios años restringiendo la circulación de turismos diésel por el centro de sus ciudades, aplicando tasas de circulación a los autobuses que circulen por sus carreteras y prohibiendo la circulación total por sus calles de aquellos con una antigüedad superior a 20 años.

Si bien es cierto que se está haciendo un uso menos intensivo del consumo de combustible, desde 1965 ha bajado más del 60% el consumo de combustible y el ruido se ha reducido un 90% (Ascabus, 2018). El sector debe dar el paso para implantar el vehículo eléctrico, ya que la contaminación en las ciudades ya es un riesgo real para la salud de los ciudadanos.

2.4 Análisis de la industria (entorno inmediato) mediante las cinco fuerzas de Porter.

Una vez analizado el entorno general del sector del transporte de viajeros por carretera, complementamos este análisis analizando el entorno más inmediato del sector. Para ello, empleamos las cinco fuerzas que definen la estructura de rentabilidad a largo plazo del sector (Porter, 2008). Mediante un enfoque analítico del sector, el modelo de las cinco fuerzas competitivas analiza la amenaza de los nuevos competidores, la amenaza de los productos sustitutivos, la debilitación del valor económico creado por el sector por el poder de negociación de proveedores y clientes y la rivalidad entre los competidores existentes.

1. Amenaza de entrada de nuevos competidores.

Si se analiza desde la perspectiva del transporte de viajeros por carretera en la modalidad de público y regular, como es el caso de las líneas urbanas de autobús, las barreras de entradas van a resultar altas, puesto que en todos los casos se trata de una concesión administrativa, por lo tanto durante el periodo que dure esta concesión ningún competidor tendrá acceso a este canal de distribución.

Un competidor tradicional del sector ha sido el taxi, aunque la casi nula concesión de licencias en la última década por parte de los ayuntamientos y el elevado precio que han alcanzado por su especulación, han hecho mella en el sector.

El vacío legal que ha existido durante muchos años en la normativa de las licencias VTC como en la regulación de las plataformas de trayecto compartido, ha provocado que irrumpen con fuerza nuevos players como Uber o Cabify, en el caso de empresas que operan con licencias VTC y Blablacar y Amovens, como plataformas para compartir vehículo

Las ventajas competitivas de estas empresas son la menor inversión en la compra de una licencia con respecto al taxi, menores costes de servicio, canales de distribución y venta online mejor desarrollados que en el sector del taxi y del autobús y un servicio más personalizado y exclusivo.

La aparición de nuevas plataformas de economía colaborativa dentro del transporte y movilidad de personas por carretera, como Blablacar o Amovens, ha supuesto la entrada de un fuerte competidor en precio. A la ventaja de compartir los gastos del

trayecto, estas plataformas permiten al cliente poder seleccionar el conductor y vehículo en el que puede desplazarse e interactuar con él antes del trayecto.

2. Amenaza de productos sustitutivos.

El principal servicio sustitutivo del transporte de viajeros por carretera siempre ha sido el ferrocarril, y en la última década los trenes de alta velocidad. Entre sus principales ventajas están la reducción de los tiempos de viaje y del consumo energético y su sostenibilidad, puesto que es el medio de transporte más eficiente y sostenible.

Para trayectos de corta distancia a nivel urbano o entre municipios, el autobús parece que no va a tener rival, ya que el precio va a ser bastante reducido. Es en trayectos de media y larga distancia, donde la tesitura entre inversión en dinero y tiempo en el tren o inversión en tiempo y dinero en el autobús no resulta del todo sencilla. Los tiempos de viaje se van a reducir a más de la mitad, pero el precio del billete se va a duplicar y en ocasiones a triplicar.

3. Poder de negociación de los proveedores.

El poder de negociación de los proveedores dentro del sector resulta muy elevado. Se trata de un grupo reducido de proveedores, concentrado y muy organizado. El poder de negociación de las empresas del sector es muy reducido, por la dimensión y capacidad de negociación de los grandes fabricantes de chasis como el Grupo Daimler bajo su marca Mercedes-Benz, Scania, Man Truck & Bus o Volvo, y las grandes petroleras, puesto que el coste del combustible es uno de los que mayor porcentaje representa para las empresas, sólo superado por el coste de personal.

Como consecuencia de este elevado poder de negociación y para mitigar sus efectos, recientemente se han producido algunas asociaciones estratégicas, como la de Uber que presta un servicio alternativo de taxi y el fabricante japonés de vehículos Toyota. Este nuevo acuerdo le va a permitir a Uber incorporar a su flota los vehículos híbridos de Toyota y formar una sinergia para desarrollar el coche autónomo. Otra empresa de transporte alternativo como es Cabify, también se ha asociado al fabricante alemán BMW para contar una flota de vehículos eléctricos. Esta alianza tiene dos vertientes, por un lado Cabify se adelanta a Uber siendo la primera compañía VTC que cuenta en su flota con vehículos eléctricos y por otro lado, BMW trata de hacer frente a su máximo rival por el coche eléctrico como es Daimler.

El resto de empresas de transporte de viajeros del sector tienden a asociarse en confederaciones y asociaciones de transportistas, tanto a nivel nacional como es el caso de la Confederación Española de Transporte en Autobús (CONFEBUS), como a nivel autonómico como La Federación Independiente de Transportistas de Andalucía (FEDINTRA), representando al 60% del sector.

4. Poder de negociación de los clientes.

Dentro de la modalidad de transporte urbano de viajeros y transporte público regular de media y larga distancia, el poder de negociación del cliente es nulo. En estos casos el servicio de transporte se puede considerar un monopolio, pues las empresas operan y gestionan el servicio mediante una concesión administrativa, quedando fijados los precios y condiciones del servicio por la administración concesionaria del servicio.

Los costes de cambio se pueden considerar medio-altos, si se toma como alternativa el vehículo privado o el taxi. Otra alternativa que encuentran los clientes al taxi y al autobús en las ciudades son los servicios de alquiler de vehículo con conductor VTC de empresas como Uber o Cabify. Estos servicios de transporte alternativo al taxi suelen ser de media más económicos para un trayecto corto que el taxi.

En definitiva, en un sector en el que no se ofrecen muchas alternativas al cliente y su poder de negociación es nulo, debido a que los precios suelen ser fijados y regulados por la administración en el caso del taxi y del autobús, y no existir una diferencia significativa con respecto a los vehículos VTC, el cliente se decantará por aquel medio de transporte que se ajuste a sus necesidades. Por su parte, el coste de cambio a otros medios de transporte alternativos como el avión o el ferrocarril suelen ser elevados.

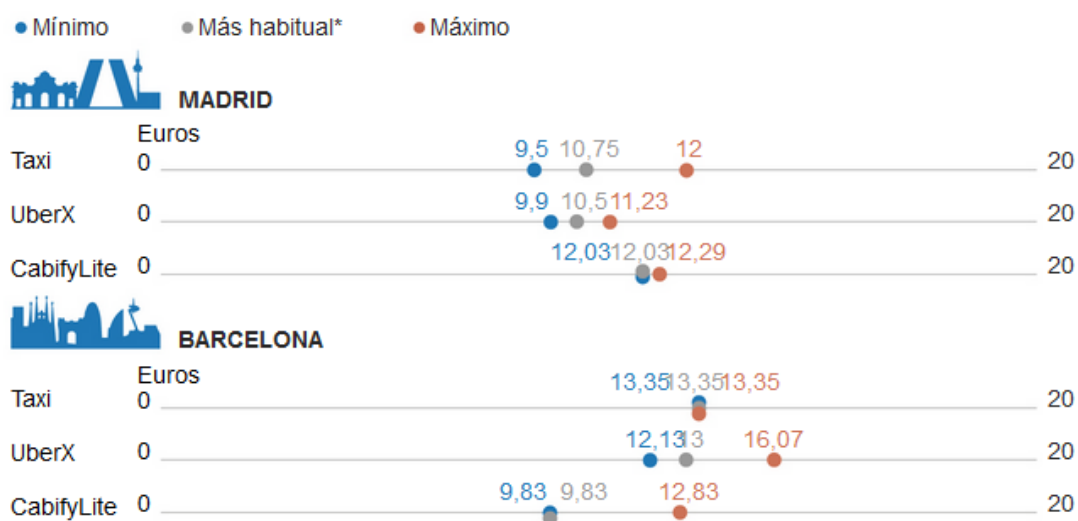
5. Rivalidad entre los competidores existentes.

La rivalidad entre las empresas del sector viene claramente marcada por competencia en precios. La guerra en precios en el sector viene claramente marcada por los concursos de larga y media distancia convocados por el Ministerio de Fomento. Las bajadas de precio frente al precio de la licitación en algunos casos superan el 40%. Este tipo de ofertas son muy agresivas y temerarias, poniendo claramente el riesgo la rentabilidad del sector, más teniendo en cuenta la subida del coste del servicio a las empresas.

Esta guerra en precios no es tan intensa entre los taxis y las empresas VTC como Uber y Cabify. Aunque ambos se encuentran inmersos en una batalla legal, la diferencia en precios va a estar configurada en función de una serie de variables como la distancia, el tráfico o la demanda existente en el momento de solicitar el servicio. En el gráfico 9, se puede observar la comparativa de precios para un trayecto similar de entre 6 y 7 kilómetros, realizado en diferentes ciudades con las tres compañías.

La principal diferencia entre las empresas VTC y el taxi en el precio de las licencias, las empresas VTC han aprovechado las ventajas que ofrece la tecnología para cambiar la forma en la que tradicionalmente se capta al cliente, a través de plataformas y apps móviles. Algunas como Cabify son start-up, estando respaldadas por inversores sólidos, lo que les está permitiendo realizar alianzas con empresas de base tecnológica desarrollar vehículos exclusivos e incorporarlos a su flota.

Gráfico 9. Comparativa de precios para un trayecto similar de 6-7 km.



Fuente: M. de Fomento, Aplic. de Uber, Cabify, MyTaxi, TXMAD, Á. Metropolitana de Barcelona y Á. Matilla. El Mundo Gráficos

Los principales rasgos de la situación actual del sector son la escasa cualificación de la mano de obra y escasez para cubrir determinados puestos, el aumento de costes motivado por el alza del precio de los carburantes y su dependencia casi exclusiva de los mismos y la ausencia de innovación tecnológica en las empresas.

3. PERSPECTIVA DE FUTURO.

La tecnología va a continuar avanzando a pasos agigantados, permitiendo principalmente al empresario aumentar la eficiencia de sus costes y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Algunos profesionales del sector como Marcos Basante, presidente Asociación de Transporte Internacional por Carretera ASTIC, señalan que en cinco años la conducción semi-autónoma será una realidad

La conducción autónoma y la conectividad supondrán una importante revolución en el transporte. La conectividad permitirá reducir los costes operativos gestión del vehículo, gestión de la carga, soporte al conductor, gestión logística y gestión de tiempos.

Investigaciones como la desarrollada por Boston Consulting Group en colaboración con el Foro Económico Mundial, destacan que la adopción del coche y de los taxis autónomos podrían reducir un 60% el número de vehículos de las carreteras, un disminución del 80% de las emisiones contaminantes y una reducción del 90% de los accidentes de tráfico

En el cuadro 1 se muestran algunos de los posibles efectos que puede tener la tecnología, tanto en el transporte de viajeros como en el de mercancías. El impacto se puede producir por las relaciones entre empresas (B2B) y consumidores (B2C) o viceversa (C2B), entre consumidores (C2C) o por los sistemas inteligentes de transporte (ITS).

Cuadro 1. Posibles efectos del impacto de la tecnología sobre el transporte.

Mecanismo	Tipo impacto	Ejemplos de posibles efectos
B2C	Viajes de compras	Menos viajes en automóvil
	Transporte urbano de mercancías	Aumento de emisiones
	Transporte de mercancías internacional	Incremento de mercancías transportadas y de importaciones y exportaciones.
	Transporte interurbano de mercancías	Incremento de mercancías transportadas especialmente en carretera por su flexibilidad
C2C	Transporte de viajeros	Reducción de viajes
C2B	Transporte de viajeros urbano	Reducción de viajes al trabajo
	Territorio	Dispersión de hogares
B2B	Transporte de mercancías	Incremento de mercancías transportadas.
	Transporte de viajeros	Reducción de los viajes aéreos de trabajo.
	Territorio	Concentración de empresas.
ITS	Operadores logísticos y empresas de mercancías	Incremento de productividad.
	Usuarios de la infraestructura	Menores costes (tiempo, combustible...) or sistemas de gestión del tráfico.

Fuente: Inglada López de Sabando, Vicente & Pesquera, Miguel. (2018)

La mayoría de empresas del sector automovilístico y tecnológico ya trabaja en el desarrollo de sus propios modelos de vehículo autónomo, y que probablemente podrían llegar en 2020.

La National Highway Traffic Safety Administration (*NHTSA*), ha establecido cinco fases para medir el avance de la tecnología hacia los sistemas de asistencia a la conducción (figura 3). Según esta clasificación son las siguientes:

- Fase 1. Desde el año 2016 ya existen vehículos que adecuan su velocidad al tipo de vía y pueden frenar automáticamente en caso de que sea necesario, aunque el volante del vehículo aún debe de ser controlado por una persona.
- Fase 2. Implantación prevista en 2020. El conductor podrá delegar algunas funciones, no siendo necesario que controle el volante, aunque si deberá de supervisar el vehículo.

- Fase 3. Se estima que en 2023 existirán vehículos en los que el conductor no tenga que prestar toda su atención a la carretera, aunque tendrá que tomar el control del vehículo si fuese necesario.
- Fase 4. Segunda mitad de la próxima década, se comenzará la producción y comercialización en masa de los coches totalmente autónomos.
- Fase 5. A partir de 2030, no será necesaria la intervención de una persona. Desaparecerá el puesto de conducción, quedando un espacio más amplio dentro del habitáculo de los vehículos.

Figura 3 Niveles de avance de la tecnología hacia al automatización



Fuente: National Highway Traffic Safety Administration

La llegada del vehículo autónomo y eléctrico no sólo va a revolucionar el sector de la automoción. Las empresas automovilísticas y tecnológicas ya están centradas al 100% en el desarrollo de estos prototipos. Sin embargo, se han identificado otros sectores en los que el vehículo autónomo va a revolucionar y deberán de reinventarse cuando sea una realidad.

Al menos 33 sectores, como es obvio el transporte de viajeros por carretera es uno de ellos, tendrán que reinventarse (CB Insights, 2018). La conducción autónoma eliminará miles de puestos de conductores de autobuses y taxis, aunque el uso de la tecnología y las telecomunicaciones para recopilar datos e interconectar los vehículos, hará que sea necesaria la presencia de personas humanas para administrar las flotas de vehículos y hacer que sean eficientes en sus rutas.

Con una reducción prevista del 90% de los accidentes de tráfico, las compañías de seguros verán reducido drásticamente el importe de las indemnizaciones por accidentes de tráfico, aunque también verán reducida la demanda de pólizas para cubrir accidentes y el importe de las mismas, dada la escasa probabilidad de que ocurra un suceso. Para anticiparse a ello algunas aseguradoras están implantando pólizas basadas en el uso y la cantidad de kilómetros recorridos.

La industria auxiliar automovilística también sufrirá la llegada del coche autónomo. Para el año 2030 el 50% del coste de fabricación de los vehículos corresponderá a los componentes eléctricos. Las empresas proveedoras tradicionales de componentes del automóvil tendrán que competir con otras de base tecnológica proveedoras de software.

Incluso las cadenas de comida rápida como Mc Donald's, pueden verse resentidas por la irrupción de la conducción autónoma. El 70% de las ventas se realiza a través de ventanilla de autoservicio. En un vehículo autónomo se introducen las coordenadas de destino, por lo que resulta más difícil desviarse de la ruta para realizar una compra por impulso, lo mismo ocurriría en los restaurantes y áreas de servicio ubicadas en las salidas de las autopistas, salvo que se fijara una parada antes de iniciar la ruta.

El futuro del trabajo va a estar determinado por la inteligencia artificial y la automatización. Se eliminarán algunos puestos de trabajos menos cualificados, pero aumentarán las oportunidades para aquellos puestos más especializados y para aquellas personas mejor formadas y con competencias digitales.

3.1 Movilidad inteligente e innovadora para el transporte de viajeros por carretera.

Las empresas de transporte de viajeros por carretera deben de adecuarse a los cambios tecnológicos que se están produciendo, puesto que las necesidades de desplazamiento y la movilidad de las personas han cambiado.

Los pilares sobre los que se va a estructurar el transporte de viajeros por carretera en el futuro serán la movilidad, el medio ambiente, las infraestructuras, la seguridad y la innovación tecnológica.

La menor inversión requerida en infraestructuras, su sostenibilidad y competitividad en costes de producción y menores externalidades negativas frente a otros medios de transporte, hacen del autobús el modo más eficiente de carretera (CEOE, 2013).

Los costes de producción del autobús son hasta cuatro veces inferiores al del vehículo privado, y el doble que el tren a media distancia (0,038 €/viajero-km del autobús frente a 0,15 €/viajero-km del coche y 0,073 €/viajero-km del tren). Esto supone un ahorro anual de 8.757 millones de euros frente al vehículo privado.

La tecnología está avanzando a ritmo mayor que el de los planes de movilidad y la adaptación de las infraestructuras. Por ello, se hace necesaria la modernización del transporte y reducir el uso del vehículo privado, para avanzar hacia un modelo descentralizado energético y basado en la demanda y desplazar el actual modelo centralizado y basado en la oferta.

Las externalidades medioambientales negativas provocadas por las emisiones requieren un cambio en el sistema de movilidad y una necesidad de cambio de mentalidad. Con el objetivo de reducir las emisiones un 20% en 2030 y un 90% en 2050 respecto a los niveles existentes en 1990, entrará en vigor antes de finales de 2018 la Ley de Cambio Climático y Transición Energética es prácticamente una realidad.

El aprovechamiento del potencial de la tecnología e innovación, para conectar a ciudadanos y a empresas entre sí y con la ciudad, informando y distribuyendo inteligentemente los recursos da lugar al concepto de Smart City o ciudad inteligente. “Smart City es aquella que coloca a las personas en el centro del desarrollo, incorpora Tecnologías de la Información y Comunicación en la gestión urbana” (Bouskela et al, 2016, p.32).

En la tabla 4, se muestra el ranking global de Smart Cities líderes en movilidad. Encabezado por Singapur, ha introducido un sistema de tráfico inteligente realizando un esfuerzo importante por reducir el número de vehículos de las carreteras, facilitando la introducción del vehículo autónomo y poniendo en marcha una flota de taxis autónomos.

Tabla 4. Top 20 Smart Cities en movilidad, 2017

	Mobility
1	Singapore
2	San Francisco
3	London
4	New York
5	Barcelona
6	Berlin
7	Chicago
8	Portland
9	Tokyo
10	Melbourne
11	San Diego
12	Seoul
13	Nice
14	Dubai
15	Mexico City
16	Wuxi
17	Rio de Janeiro
18	Yinchuan
19	Hangzhou
20	Bhubaneswar

Fuente: Juniper Research

La red integrada de transporte de Londres es otro de los mejores sistemas de transporte público mundial. Cuenta con un sistema coordinado de autobús, taxi, líneas de metro y tren, muy valorado por ciudadanos y turistas.

El transporte urbano de autobús cuenta con carriles exclusivos y segregados, lo que aumenta la eficiencia del sistema.

Con la intención de controlar el tráfico en las zonas más céntricas de la ciudad y reducir las emisiones de CO₂, Londres puso en marcha en el año 2003 la tasa Congestion Charge. Los precios y restricciones de esta tasa están sujetos a las zonas y horarios de circulación por las mismas.

A nivel nacional todas las asociaciones empresariales coinciden en la necesidad de modernizar el transporte de viajeros por carretera. Para ello, es necesaria una

transformación urbana, acelerando la innovación en transporte e infraestructuras e incrementando las sinergias entre administración y empresas.

Para incrementar el bienestar de los ciudadanos y acelerar la incorporación de la tecnología, favoreciendo el desarrollo de una economía sostenible, el Ministerio de Fomento ha presentado el Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras.

El Plan presentado para el periodo 2018-2020 y con una inversión prevista de 50 millones de euros, se centra en cuatro pilares estratégicos:

- Experiencia del usuario
- Plataformas inteligentes
- Rutas inteligentes
- Eficiencia energética y sostenibilidad.

A través de la experiencia del usuario, se contempla una experiencia más allá de la compra de un billete. La comercialización inteligente de servicios con el desarrollo de plataformas digitales integradas, pretende utilizar el big data para conocer la experiencia del usuario e intercambiar datos entre los distintos proveedores intermodales. La comercialización inteligente de los servicios tiene un impacto tecnológico y una alta rentabilidad al disminuir los costes de personal entre otros.

El concepto de rutas inteligentes desarrollado en el Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras engloba todo lo referente a la digitalización de las rutas, conexión de vehículos, infraestructuras y ciudades, mejorando la eficiencia del sistema de transporte.

En el marco de la eficiencia energética y sostenibilidad, se ha fijado la necesidad imperante de reducir las emisiones, racionalizar el uso de combustibles fósiles, avanzar en el uso de energías renovables y facilitar el cambio a nuevas soluciones como el vehículo eléctrico y autónomo, fijando los primeros límites sobre las decisiones éticas y morales que deba de tomar el coche autónomo en las distintas situaciones que se puedan presentar en la carretera.

Algunos ejemplos de aplicaciones directas en la gestión, control del tráfico y las carreteras, establecidos en el Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras del Ministerio de Fomento son los siguientes:

- Control dinámico del tráfico: Velocidades, aceleraciones y distancias pueden ser sugeridas por las infraestructuras en función de las condiciones del tráfico de manera dinámica mediante mensajes.
- Sugerencias de conducción a los vehículos, de manera que se integren directamente en los vehículos.

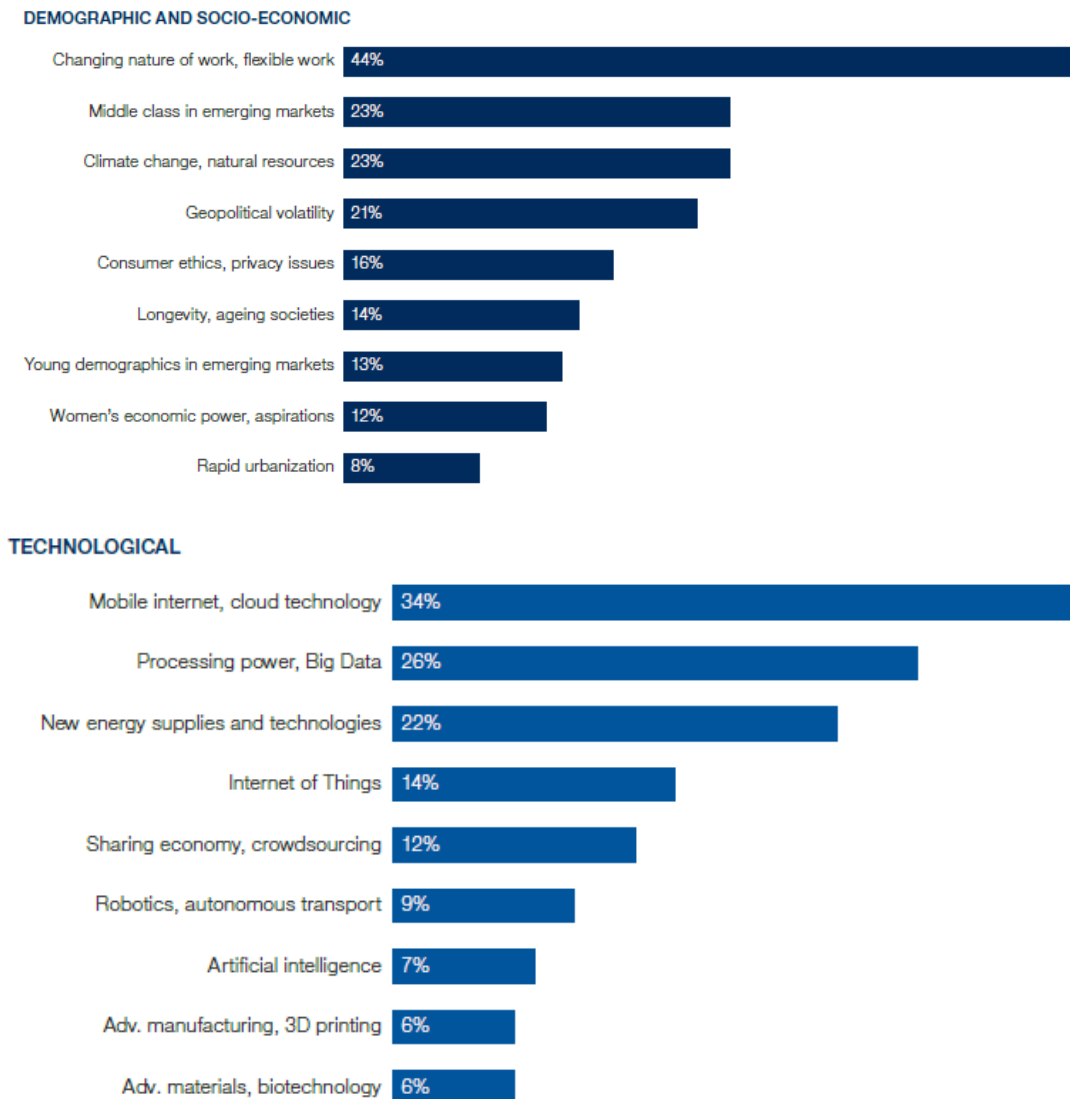
Mejorar la interacción entre vehículos. Cuando dos vehículos próximos entre sí puedan intercambiar información sobre velocidad, distancia o destino, de manera que el sistema pueda tomar decisiones automáticas.

3.2 La cuarta revolución industrial

Definida como “la convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas, anticipan que cambiará el mundo tal como lo conocemos” (Perasso, 2016), tiene su origen a principios de este siglo y está basada en una revolución digital impulsada por la convergencia de los grupos tecnológicos físicos, digitales y biológicos, según la clasificación establecida por Klaus Schwab (2016).

Entre los factores impulsores de la cuarta revolución industrial, hay que analizar los propuestos por el Foro Económico Mundial (2016), que diferencia entre factores demográficos y socioeconómicos y factores tecnológicos. En el gráfico 10 se muestran los principales factores demográficos y socioeconómicos y tecnológicos impulsores del cambio.

Gráfico 10. Factores impulsores del cambio tecnológico



Fuente: The Future of Jobs. World Economic Forum 2016.

La cuarta revolución industrial afectará al mercado de trabajo, al futuro del empleo y acrecentará la desigualdad de los ingresos. También llamada industria 4.0, parte de un proyecto tecnológico del gobierno alemán para traer la automatización total de la manufactura, para llevar su producción a una independencia total de la mano de obra humana.

La automatización y digitalización traerá consigo la desaparición de 7,1 millones de empleos entre 2015 y 2020, según el informe The Future of Jobs (2016), aunque también traerá la creación de 2,1 millones de nuevos puestos de trabajo, relacionados con capacidades y habilidades tecnológicas.

Con la cuarta revolución industrial se le presentan a España una serie de retos y oportunidades. A día de hoy la economía española no lidera los procesos de cambio de esta nueva revolución industrial, a pesar de que la digitalización de las empresas españolas supera la media de la Unión Europea, aún se encuentran lejos de los países líderes en innovación tecnológica.

Algunos factores que están frenando la implantación de la industria 4.0 en España, son el desconocimiento de la tecnología de los clientes y proveedores tradicionales y la desconfianza hacia las startups por su poca experiencia.

4. CASOS REALES.

4.1 Tesla

La historia de Tesla comenzó en el 2003 en Sillon Valley, desarrollando un vehículo eléctrico con autonomía hasta 300 kilómetros. Durante sus primeros años no se supo nada de su actividad, fue en 2006 cuando aparecieron de nuevo con su primer vehículo eléctrico, el Tesla Roadster, declarado mejor invención de transporte de ese año. Desde el año 2008 al 2011 desarrollaron dos versiones de este vehículo alcanzando una cifra de ventas de 2.400 unidades en todo el mundo.

Como consecuencia de este acierto, otras empresas decidieron mover ficha y trabajar por el transporte del futuro. El grupo Daimler, empresa alemana dedicada al automóvil, vehículos comerciales y a los segmentos de camiones y autobuses, compró el 10% de Tesla en 2009. Si bien, en el año 2014 vendió este 10%, beneficiándose durante todos estos años de la tecnología de Tesla en sus vehículos.

En plena crisis financiera durante el año 2008, trabajaron con un programa de ayuda para tecnologías avanzadas del Departamento de Energía de Estados Unidos, presentando en el año 2011 su modelo Tesla Model S, todo en éxito de reservas acompañado también por la salida a bolsa de la compañía.

A partir del éxito del lanzamiento de su primer modelo, se desarrolló su segundo modelo, el Tesla Model X con capacidad para siete personas y que comenzó a comercializarse a finales de 2015. Actualmente se está comercializando su tercer modelo, el Testa Model 3 (figura 4), un vehículo eléctrico más pequeño y asequible.

Figura 4. Tesla Model 3.



Los datos actuales de fabricación en el segundo trimestre de 2018, reflejan un aumento del 55% con respecto al primer trimestre con 53.339 unidades de los tres modelos, de las que 28.578 unidades corresponden al último modelo el Model 3. Con estos datos, el objetivo de ventas para el año 2018 de Tesla se sitúa en 100.000 unidades.

Tesla incorpora un hardware para la conducción autónoma en todos los modelos, denominado Autopilot. Aún se encuentra en el nivel 2 de conducción autónoma en el que el vehículo no es capaz de detectar y responder ante objetos extraños, como ha ocurrido en los dos accidentes mortales acaecidos hasta la fecha y reconocidos por Tesla, cuando los vehículos circulaban con el piloto automático.

La imprevisibilidad de los peatones en las calles puede complicar mucho las decisiones del sistema de conducción autónoma. Esto también lleva a que se presenten situaciones éticas en la toma de decisiones en caso de accidente o imprevisto, sobre cómo debe actuar el sistema de conducción autónoma.

El plan de futuro de Tesla pasa por la fabricación de camiones y autobuses eléctricos y autónomos, aún en fase de desarrollo, prometen revolucionar por completo su diseño.

4.2 Cabify & Uber

Cabify

Definido por la propia empresa como la manera más fácil y segura de moverte por la ciudad, es una empresa de origen española, que pone a disposición del cliente diferentes tipos de vehículo con conductor con una serie de servicios extras.

Fundada en España en el año 2011, donde estableció su primera red de transporte en Madrid, aunque con sede fiscal en Delaware por su proximidad a Silicon Valley, ya que sus primeros inversores fueron estadounidenses.

Las principales diferencias con el taxi son el tipo de licencias que usan, en este caso VTC, el uso de vehículos más equipados y alta gama y la más importante de todas, el uso de la tecnología a través de una aplicación en la que el cliente puede seleccionar las preferencias de viaje como música, temperatura de abordaje o el conductor.

En una clara apuesta por el factor diferenciador, apuesta por el big data para conocer las necesidades y gustos de los clientes, ofreciéndoles soluciones personalizadas. La innovación se centra en ofrecer servicios a cada tipo de cliente. Es posible encontrar servicios como Cabify Access para personas con movilidad reducida, Cabify Executive para empresas, Electric con vehículos eléctricos o Cabify Baby.

Uber

Representa un modelo de negocio diferente, si bien no lo es en la forma sí lo es en el fondo. Tanto Uber como Cabify han aparecido como empresas tecnológicas para solucionar los problemas de movilidad cada vez más crecientes en las ciudades. Aunque la relación con conductores y clientes es distinta.

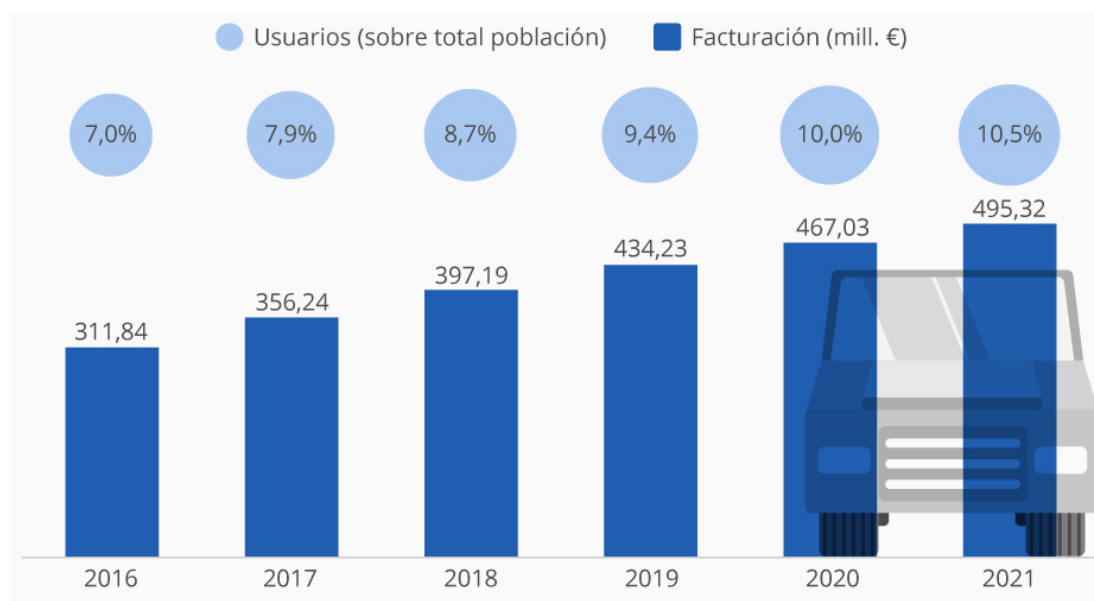
La misión de Uber, según queda definida en su web corporativa es “llevar el transporte para todos a todas parte”, haciendo que sea más seguro con vehículos autónomos y reducir la congestión del tráfico en las ciudades.

Con sede en San Francisco, está presente en 65 países y más de 600 ciudades, realiza al día más de 15 millones de trayectos en todo el mundo, cerrando el año 2017 con más de 16.000 empleados. Al no cotizar en bolsa, la empresa nunca ha hecho público sus resultados financieros, lo que le ha permitido ocultar la información sobre sus resultados.

Otra diferencia entre estas dos empresas es la oferta de negocio que presentan. Uber se centra en ampliar su oferta de negocio en servicios de mensajería, comida a domicilio o el servicio Uber One, una flota de vehículos eléctricos de alta gama de la compañía Tesla. En una clara apuesta por la innovación tecnológica, Uber ya cuenta con vehículos autónomos circulando por las calles de Pittsburgh.

La evolución del número de usuarios y facturación de los servicios de coche compartido en España, incluidos los servicios Uber y Cabify, sigue creciendo año tras años como muestra el gráfico 11.

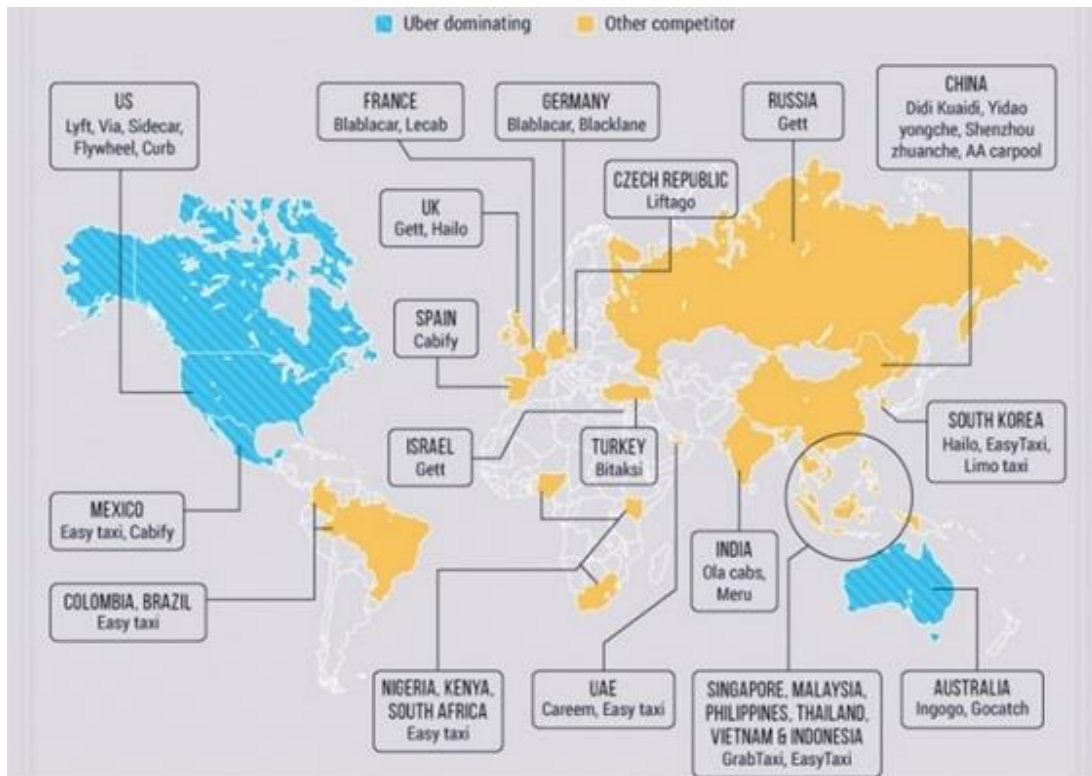
Gráfico 11. Volumen de negocio de los servicios de compartir coche en España



Fuente: Statista Digital Market Outlook.

El principal competidor de Uber en España es Cabify (figura 5), aunque esto no sucede en todos los países, como ocurre en Francia o Alemania donde compite con la plataforma de viajes compartidos Blablacar.

Figura 5. Principales competidores de Uber por país.



Fuente: Rodrigo L. Barnes

En España, ambas empresas necesitan una licencia de alquiler de vehículos con conductor (VTC) para poder desarrollar su actividad, aunque Uber en sus inicios en el año 2014 con su servicio UberPop, utilizaba conductores sin este tipo de licencia, hecho que fue llevado a los tribunales por las distintas asociaciones de taxistas.

Bajo las licencias VTC y dado el vacío legal que existía en la normativa española, tanto Uber como Cabify han conseguido establecerse en España, aunque actualmente se encuentran pendientes del Decreto de una licencia VTC por cada treinta taxis, lo que sacaría de las calles a la mayor parte de los vehículos de estas plataformas.

4.3 Conducción autónoma.

Todos los días salen grupos de expertos a las carreteras equipados con detectores láser y graban carreteras, edificios y objetos. A partir de la nube de puntos generada de estas lecturas, crean un mapa del mundo que no tiene nada que ver con los mapas y callejeros actuales.

Estos nuevos mapas evalúan el más leve cambio, importante para aquellos casos en los que se requiera una acción perfecta, como la conducción autónoma. Pronto

vehículos normales serán capaces de proporcionar información al mapa y tomar el control del volante.

Los coches robots podrían ser la solución a los accidentes. Cada vez más, los vehículos autónomos tendrán un papel más importante, será un proceso gradual. El objetivo es conseguir vehículos totalmente autónomos conectados a una gran red.

La carrera por el coche autónomo ha comenzado y preocupa a los fabricantes clásicos de automóviles. El coche Google ha tomado revolucionario al no llevar volante. Que el nuevo mundo de la movilidad funcione o no se decidirá en la carretera. El 90 % de los accidentes el error humano desempeña un papel fundamental.

Desde hace varios años se lleva desarrollando en Pittsburgh, el banco de pruebas mundial del coche autónomo, por las facilidades de su legislación para poder permitir la circulación del coche autónomo por sus calles y la instalación del Centro de Tecnologías Avanzadas de Uber en colaboración con la Universidad de Carnegie Mellon.

A pesar del gran avance de los sistemas de conducción autónoma, aún queda mucho terreno por avanzar. Se hace necesaria tener una regulación que permita que los vehículos autónomos puedan circular por las calles, todo ello unido al dilema ético que presenta el sistema autónomo de conducción en caso de imprevistos durante la circulación. Por ello, algunas empresas como Uber no pueden adelantar plazo en el que pueda operar al 100% el servicio de conducción autónoma.

4.4 Future Bus. El Autobús Autónomo.

El sector del autobús tampoco ha sido ajeno a la evolución de los sistemas de conducción autónoma, y desde hace varios años se están realizando ensayos por todo el mundo. Singapur, Lyon, Estocolmo, Sion, Helsinki, California e incluso San Sebastián, han apostado por el potencial del transporte público autónomo, aunque de momento y en la mayoría de los casos ha sido algo temporal y durante un periodo de pruebas.

Singapur la ciudad pionera en el ámbito del autobús autónomo, introdujo en el año 2013 el primer autobús autónomo, denominado Navya (figura 6). Desarrollado por JTC Corporation e Induct Technologies, tiene capacidad para ocho personas y puede

alcanzar una velocidad de 20 km/h. Por el momento solo puede circular por terrenos controlados como aeropuertos o parques empresariales.

Figura 6. Autobús autónomo eléctrico Navya.



Estocolmo también ha probado un prototipo de autobús autónomo desarrollado por la compañía Ericsson y en colaboración con la empresa sueca Nobina Tech.

Todos los ensayos realizados por el autobús autónomo en la mayoría de los casos han sido realizados en circuitos cerrados y dentro del proyecto europeo CityMobil2 de vehículos eléctricos sin conductor. Este proyecto incluye doce ciudades y cinco fabricantes de sistemas autónomos de transporte por carretera y su objetivo es progresar en la integración de los vehículos autónomos en los espacios urbanos.

5. CONCLUSIONES.

El crecimiento del sector del transporte de viajeros por carretera ha estado fundamentado durante mucho tiempo en la creación de nuevas infraestructuras y el aumento de la capacidad de los medios disponibles para solucionar los crecientes problemas de movilidad de los ciudadanos.

Este tipo de crecimiento conlleva una serie de externalidades negativas, como la emisión de gases, la congestión de las ciudades y la excesiva dependencia de los combustibles fósiles.

La tecnología ofrece a las empresas la oportunidad de hacer frente a todas las externalidades negativas y aprovechar las oportunidades que esta les brinda a las

empresas para ser más eficientes y rentables, por lo que debe verse como una herramienta de negocio.

Al tratarse de empresas fundamentadas en procesos y servicios, en algunos casos obsoletos, la renovación digital empieza a ser una obligación para las empresas del sector. La tecnología es, por tanto, de vital importancia para las empresas de transporte y su supervivencia depende en la mayoría de los casos de ella.

Para fomentar la adopción de la tecnología y la innovación es necesario que en el entorno en el que se desenvuelven las empresas, reúna las condiciones óptimas para el fomento de la innovación.

La calidad de las infraestructuras, cualificación de la mano de obra, regulación política, entorno empresarial e inversión en conectividad y servicios digitales, son los pilares básicos medidos por los distintos indicadores para comprobar la preparación tecnológica tanto a nivel empresarial como privado. Si hay algo que ponen de manifiesto los distintos indicadores es la escasa cualificación de la mano de obra. Se hace necesaria una mayor inversión, tanto pública como privada para mejorar las capacidades digitales de los ciudadanos y empleados.

La rentabilidad del sector se está viendo asfixiada con el alza de los precios de los carburantes y su dependencia casi exclusiva. La entrada en escena de nuevos competidores, ha cambiado casi por completo la concepción del servicio de transporte tradicional. Las nuevas formas de comercializar el servicio de transporte basadas en el uso de la tecnología, ofrecen al cliente la posibilidad de personalizar el servicio, algo casi impensable hace años. Aunque las nuevas plataformas digitales y la economía colaborativa hayan revolucionado hasta el momento el sector del transporte de viajeros, algunas de ellas con cierta controversia por la legalidad o no de su actividad, como es el caso de Uber o Cabify, aprovechando algunas lagunas en la legislación española, la verdadera revolución en el transporte de viajeros por carretera se espera en los próximos años y tendrá un único elemento común, la conducción autónoma.

La revolución que traerá consigo la automatización de la conducción, supondrá la transformación total de la industria de la automoción, del transporte e incluso de otras industrias no afines. La eliminación de miles de puestos de trabajo y la creación de

otros tantos, algunos de ellos aún no inventados, transformará por completo el mercado laboral.

Para llegar a la automatización tanto en el transporte de viajeros como en la industria en general, aún queda mucho recorrido. Se han realizado numerosas pruebas piloto en distintas partes del mundo, algunas de ellas gracias a la inversión de grandes fondos de inversión y a una regulación en el país de origen que favorece la innovación y las pruebas de conducción autónoma por sus carreteras.

Se requiere de un esfuerzo por parte de todas las administraciones para establecer una regulación para la que el vehículo autónomo pueda convivir con peatones, ciclistas y el resto de vehículos en las carreteras, y resolver el verdadero dilema moral que surja ante imprevistos en la conducción, ¿a quién salvar?, a los ocupantes del vehículo o a los peatones y ocupantes de otros vehículos.

Sólo el tiempo marcará el devenir de lo que puede ser la gran revolución en el mundo del transporte de viajeros por carretera.

6. BIBLIOGRAFIA.

Aguilera-Luque, Ana Maria. (2011). PESTEL: el análisis del entorno general, factores influyentes, relación entre factores e impacto a corto, medio y largo plazo.

Anido, F. (2017). España sin agenda digital. Recuperado de <https://www.bez.es/23108613/Espana-sin-agenda-digital.html>

Asociación española de carretera. Nota de prensa auditoria de estado de carreteras. Mayo 2016.

Bouskela, M., Casseb, M., Bassi, S., De Luca, C., & Facchina, M. (2016). La ruta hacia las smart cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente.

CB Insights. 33 Industries Other Than Auto That Driverless Cars Could Turn Upside Down (2018).

De Rus, G., Campos, J., Nombela, G. (2003). Economía del Transporte, ED. Anthony Boxee

Dirección General de Transporte Terrestre. Observatorio del transporte y la logística en España. 2017.

Doménech Pascual, G. (2015). La regulación de la economía colaborativa. El caso Uber contra el taxi. Ceflegal. Revista práctica de Derecho., 2015, vol. 175-176, p. 61-104.

Dossier de indicadores de índice de economía y sociedad digital. Mayo 2018. Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.

Dutta, Soumitra; Geiger, Thierry y Lanvin, Bruno (2015). The Global Information Technology Report 2015: ICTs for inclusive growth. Ginebra: World Economic Forum (WEF), Cornell University e INSEAD. Recuperado de [http://www.weforum.org/reports?filter\[type\]=Annual%20Reports](http://www.weforum.org/reports?filter[type]=Annual%20Reports).

El camino hacia la automatización completa. National Highway Traffic Safety Administration. Recuperado de <https://www.nhtsa.gov/es/tecnologia-e-innovacion/vehiculos-automatizados-para-la-seguridad>

El sector del transporte y la logística en España. Confederación Española de Organizaciones Empresariales. (2013).

F. Sáez Vacas, O. García, J. Palao y P. Rojo, (2003). Innovación Tecnológica en las Empresas. Temas Básicos.

Foro Económico Mundial (2016): “The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce. Strategy for the Fourth Industrial Revolution.” Enero 2016
http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf

Global Economic Prospect. World Bank Group. (2018).

Informe anual de carburantes 2017. Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.

Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (2018), Informe de país para España.

Inglada López de Sabando, Vicente & Pesquera, Miguel. (2018). Las nuevas tecnologías en el transporte, alternativa a la inversión en carreteras. Economía industrial, ISSN 0422-2784, N° 353, 2003, pags. 47-50.

INE. Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares.

INE. (2018) Estadística de Movimientos Turísticos en Fronteras (Frontur) 2018.

Kirkman, Geoffrey S.; Cornelius, Peter K. y Sachs, Jeffrey D.(2002).The Global Information Technology Report 2001-2002: readiness for the networked world. New York Oxford: Oxford University Press. World Economic Forum (WEF) y Harvard University.

Recuperado de
http://www.caribbeanelections.com/eDocs/development_reports/gitr_2001_2002.pdf

Klaus Schwab. World Economic Forum (2017). The Global Competitiveness Report 2017–2018

Ley, M (2018) El taxi ya no es más caro que usar Uber o Cabify. Recuperado de
<http://www.elmundo.es/economia/empresas/2018/04/08/5ac873f4ca47415e608b4633.html>

Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local

Llorca, A.A. (2017). La tecnología se apodera de los vehículos para cambiarlo todo. Recuperado de <https://www.nobbot.com/redes/transporte-y-logistica/>

Martínez Pedrós, D., & Milla Gutiérrez, A. (2012). Análisis del entorno. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Ministerio de Fomento. (2018) Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras 2018-2020

Moreno, G. (2017). La facturación en España del sector de Uber y Cabify.

Perasso, V. (2016): “Qué es la cuarta revolución industrial (y por qué debería preocuparnos)”, [bbc.com](http://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834), 16 de Octubre. Recuperado de <http://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>

Porter, M. E. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review*, 86(1), 58-77.

Rentería Tazo, Ainara. (2016) ¿España está preparada para el arranque del coche autónomo? La Tribuna de Automoción. Pag. 1

Rodríguez, P. (2013). Smart Mobility: movilidad inteligente en las ciudades.

Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Debate.

Self-driving vehicles, robo-taxis, and the urban mobility revolution [s.l.] (2016): The Boston Consulting Group.

Steinberg, F. (2008). La crisis financiera mundial: causas y respuesta política. *Boletín Elcano*, (107), 8.

The Future of mobility: changes in vehicle technology. London: Allianz Insurance plc. (2015).

The Information School, University of Washington, Seattle, Washington, USA. 22: 269–278, 2006 Karine Barzilai-Nahon