

**Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre «Implicaciones de la digitalización y robotización del transporte en la formulación de políticas de la UE»****(Dictamen de iniciativa)**

(2017/C 345/08)

Ponente: **Tellervo KYLÄ-HARAKKA-RUONALA**

Decisión del Pleno	26.1.2017
Fundamento jurídico	Artículo 29, apartado 2, del Reglamento interno Dictamen de iniciativa
Sección competente	Transportes, Energía, Infraestructuras y Sociedad de la Información
Aprobado en sección	14.6.2017
Aprobado en el pleno	5.7.2017
Pleno n.º	527
Resultado de la votación	157/0/2
(a favor/en contra/abstenciones)	

**1. Conclusiones y recomendaciones**

1.1. La digitalización y la robotización en el ámbito de la movilidad de las personas y el transporte de mercancías ofrecen varias ventajas potenciales a la sociedad como, una mayor accesibilidad y comodidad para los pasajeros, eficiencia y productividad en el plano logístico, una mejora de la seguridad vial y menos emisiones. Al mismo tiempo, suscitan preocupación cuestiones como la seguridad, la protección, la privacidad, la mano de obra y el medio ambiente.

1.2. Si bien la tecnología ofrece infinitas oportunidades, el progreso no debe venir impulsado exclusivamente por la tecnología, sino aspirar a crear valor añadido para la sociedad. Por tanto, el debate político —junto con la adecuada participación de la sociedad civil en los procesos de planificación del transporte, sobre todo en las grandes aglomeraciones urbanas— es necesario.

1.3. La realización del transporte digital requiere soluciones para los cuellos de botella existentes, así como inversiones integradas en toda la red RTE-T en los sistemas de transporte, energía y telecomunicaciones, incluido el despliegue de los sistemas 5G. Los instrumentos de financiación de la UE, como el Mecanismo «Conectar Europa», el FEIE y Horizonte 2020, deberían apoyar estas iniciativas.

1.4. La digitalización y la robotización del transporte brindan nuevas oportunidades empresariales a los sectores de la fabricación y los servicios, incluidas las pymes, y podrían constituir un ámbito de ventaja competitiva para la UE. Para este fin, el CESE aboga por un entorno empresarial alentador y propicio, con la apertura a nuevos tipos de modelos de negocio y el fomento del desarrollo de plataformas digitales europeas.

1.5. La digitalización y la robotización del transporte traerán consigo cambios profundos en la naturaleza del trabajo y la demanda de capacidades. El CESE destaca la importancia de afrontar estos cambios estructurales potenciando una transición justa y fluida y abordando el déficit de capacidades, además de supervisar adecuadamente los avances. El diálogo social con la información y la consulta de los trabajadores desempeñan un papel fundamental en el proceso de transición. Los Estados miembros también deben adaptar sus sistemas educativos para responder a la nueva demanda de capacidades.

1.6. La digitalización y la robotización del transporte requieren la disponibilidad y accesibilidad adecuadas de los datos, y que estos fluyan libremente. Al mismo tiempo, debe garantizarse una protección adecuada de los datos. También es necesario aumentar las capacidades en materia de ciberseguridad y hacer frente a los problemas de responsabilidad para responder a las últimas novedades.

1.7. El CESE subraya el carácter intermodal del transporte digital, que constituye un aspecto fundamental de la estrategia de transporte de la UE. También implica estrechos vínculos con otros ámbitos políticos, como los relacionados con el mercado único digital, la energía, el desarrollo industrial, la innovación y las capacidades. Dado que los objetivos y requisitos de la mitigación del cambio climático figuran entre los motores del transporte digital, también existe un estrecho vínculo con la sostenibilidad medioambiental.

## 2. Antecedentes y tendencias actuales

2.1. La digitalización se está generalizando en todos los ámbitos de la economía y la sociedad (el transporte es un sector que se suele citar como ejemplo). El presente dictamen de iniciativa tiene por objeto examinar los avances y las implicaciones de la digitalización y la robotización del transporte desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto, incluidas las empresas, los trabajadores, los consumidores y los ciudadanos en general, y exponer los puntos de vista del CESE sobre cómo deben tenerse en cuenta estos avances en la formulación de políticas de la UE, con el fin de aprovechar las oportunidades y gestionar los riesgos de manera adecuada.

2.2. Ya se están operando muchos cambios en los mercados, así como en distintos ámbitos políticos a nivel nacional y europeo. El CESE también ha abordado este tema en sus dictámenes relativos, por ejemplo, al futuro de la industria del automóvil<sup>(1)</sup> y la Estrategia europea sobre los sistemas de transporte inteligentes cooperativos (STI-C)<sup>(2)</sup>, así como la Inteligencia artificial<sup>(3)</sup>.

2.3. La digitalización del transporte adopta varias formas. En la actualidad, los vehículos, aeronaves y buques ya utilizan información digital de muchas maneras, como las tecnologías y los servicios que apoyan la conducción de automóviles, el control del tráfico ferroviario, la aviación y la gestión del transporte marítimo. La digitalización de la información sobre pasajeros y mercancías es otro ámbito de aplicación cotidiana. En tercer lugar, habitualmente se utilizan robots para las operaciones en las terminales en el ámbito de la logística del transporte de mercancías.

2.4. Además, la automatización y la robotización brindan nuevas oportunidades para el transporte de mercancías y personas, así como para diversos tipos de seguimiento y vigilancia. Los robots virtuales, es decir, los robots de *software*, desempeñan un papel fundamental en este contexto, al facilitar un mayor uso y conexión de distintos sistemas de información, lo que les permite funcionar como una unidad interoperable.

2.5. Para automatizar el transporte es necesario desarrollar medios de transporte en relación con su interacción con seres humanos, así como con infraestructuras y otros sistemas externos. Los vehículos, buques y sistemas aéreos sin conductor, no tripulados y totalmente autónomos, es decir, que funcionan de manera independiente, constituyen la etapa final de esta evolución.

2.6. En la actualidad, varios fabricantes de automóviles están desarrollando y probando automóviles sin conductor. Ya se han introducido trenes de metro sin conductor en muchas ciudades y se están probando autobuses y convoyes de camiones sin conductor. El uso de sistemas de aeronaves no tripuladas o drones está aumentando rápidamente, e incluso se están desarrollando buques autónomos y controlados a distancia. Además de los vehículos, aeronaves y buques, se están explorando nuevos tipos de soluciones de infraestructuras y sistemas de control del tráfico.

2.7. Aunque se están dando pasos hacia el transporte autónomo y no tripulado, las estructuras básicas siguen basándose en personas como principales actores. Queda por ver cuáles serán las implicaciones más significativas cuando el transporte totalmente autónomo y no tripulado sea una realidad. Varían considerablemente los pronósticos sobre el momento en que esto sucederá. Sin embargo, es importante prepararse para el futuro y tomar las decisiones necesarias con suficiente antelación.

---

<sup>(1)</sup> Documento informativo de la Comisión Consultiva de las Transformaciones Industriales (CCMI) del CESE sobre el tema «la industria del automóvil», CCMI/148, aprobado por la CCMI el 30.1.2017.

<sup>(2)</sup> Dictamen del CESE «Sistemas de transporte inteligentes cooperativos», TEN/621 (no publicado aún en el Diario Oficial).

<sup>(3)</sup> Dictamen del CESE «Inteligencia artificial», INT/806 (no publicado aún en el Diario Oficial).

2.8. La digitalización también permite a los pasajeros y otros usuarios del transporte recurrir a un nuevo tipo de «movilidad como servicio» (en lo sucesivo, «MaaS», por sus siglas en inglés), concepto basado en las plataformas digitales.

2.9. El actual desarrollo de la MaaS pretende satisfacer mejor la demanda del mercado combinando los sistemas de reserva, compra y pago de las cadenas de transporte y proporcionando información en tiempo real sobre los horarios y las condiciones meteorológicas y de tráfico, así como sobre la capacidad y las soluciones de transporte disponibles. Así pues, la movilidad como servicio es la interfaz de transporte digitalizada del usuario. Al mismo tiempo, pretende optimizar el uso de la capacidad de transporte.

2.10. El rápido desarrollo de tecnologías como los macrodatos, la computación en nube, las redes móviles 5G, los sensores, la robótica y la inteligencia digital —especialmente con su capacidad de aprendizaje, como el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo— son los principales facilitadores de la evolución del transporte digital y automatizado.

2.11. Sin embargo, es evidente que no se puede avanzar con éxito si el progreso viene impulsado exclusivamente por la tecnología. Lo ideal es que el desarrollo se base en la demanda de la sociedad. Por otro lado, a los ciudadanos a menudo les cuesta ver las oportunidades que ofrecen los nuevos avances.

### 3. Implicaciones para el sistema de transporte

3.1. El desarrollo digital crea condiciones para la intermodalidad y contribuye así al enfoque sistémico del transporte. También significa que el sistema de transporte tiene varios elementos nuevos, además de la infraestructura tradicional.

3.2. Sin embargo, las carreteras, los ferrocarriles, los puertos y los aeropuertos siguen constituyendo la base del sistema. Además de estos elementos básicos, es necesaria una infraestructura digital avanzada, que abarque sistemas de cartografía y posicionamiento, distintos tipos de sensores para la generación de datos, *hardware* y *software* para el tratamiento de datos, y conexiones móviles y de banda ancha para la distribución de datos. Los sistemas automatizados de gestión y control del tráfico también forman parte de la infraestructura digital.

3.3. Puesto que la infraestructura digital y digitalizada requiere electricidad, y teniendo en cuenta la interacción entre las redes eléctricas inteligentes y los vehículos eléctricos, la infraestructura eléctrica es también un elemento clave del sistema de transporte. Por último, son necesarios nuevos servicios e infraestructuras para permitir el acceso a la información del tráfico, así como la reserva y el pago de los servicios de movilidad. Por consiguiente, el sistema, desde la infraestructura física a los servicios de transporte físico, está vinculado por distintos tipos de elementos digitales.

3.4. A pesar de los rápidos avances, siguen existiendo diferentes cuellos de botella que impiden el progreso hacia sistemas digitales de transporte que, por consiguiente, han de solucionarse. Entre ellos, cabe mencionar las carencias en materia de disponibilidad y accesibilidad de datos, la falta de conexiones de internet rápidas, y las limitaciones técnicas relacionadas con los sensores y el posicionamiento en tiempo real.

3.5. El CESE aboga por que se hagan inversiones en tecnología e infraestructuras que puedan servir de base para el transporte digital, en particular los sistemas de gestión y control del tráfico: la Investigación sobre la gestión del tráfico aéreo en el contexto del Cielo Único Europeo (SESAR, por sus siglas en inglés) y el Sistema Europeo de Gestión del Tráfico Ferroviario (ERTMS, por sus siglas en inglés) son proyectos que ya se encuentran en una fase madura, pero que carecen de recursos financieros sustanciales. El sistema de gestión e información del tráfico marítimo (VTMIS, por sus siglas en inglés) y los sistemas de transporte inteligentes cooperativos (C-ITS, por sus siglas en inglés) necesitan seguir desarrollándose. Además, las conexiones 5G deberán estar disponibles en toda la red básica de la RTE-T. Los instrumentos de financiación de la UE, como el Mecanismo «Conectar Europa», el Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas y Horizonte 2020, deberían apoyar estas iniciativas.

3.6. La interoperabilidad de los sistemas digitales también es necesaria para posibilitar la conectividad transfronteriza a nivel nacional e internacional. La UE debe esforzarse por ser el precursor y el impulsor de normas en este ámbito.

3.7. El CESE destaca que la digitalización no elimina la necesidad de inversiones en infraestructura básica de transporte, aunque optimiza el uso de la capacidad existente. Además, durante el período de transición, los vehículos y buques parcialmente automatizados y totalmente autónomos circularán juntos, lo que debe tenerse en cuenta en las infraestructuras viales y marítimas. También están surgiendo nuevos desafíos en la aviación debido al despliegue de drones.

3.8. El CESE alienta el desarrollo de sistemas de gestión del tráfico y normas comunes para los drones a nivel europeo e internacional en la ICAO. Además, es necesario elaborar normas en la OMI para poder desarrollar e implantar el transporte marítimo autónomo y controlado a distancia, incluso en los puertos.

#### **4. Implicaciones para las empresas y la innovación**

4.1. La digitalización y la robotización generan una mayor eficiencia, productividad y seguridad para el transporte de mercancías y la logística. También surgen nuevas oportunidades de negocio para los sectores de fabricación y servicios con respecto a la automatización y la robótica, los servicios para la movilidad de los ciudadanos, las soluciones para una logística más eficiente o la digitalización de todo el sistema de transporte. Esto es válido tanto para grandes empresas como para pequeñas y medianas empresas, incluidas las emergentes.

4.2. Teniendo en cuenta que las empresas de la UE son líderes en muchos ámbitos relacionados con el transporte digital, es una esfera en la que podría desarrollarse una ventaja competitiva. Están sucediendo muchas cosas fuera de la UE con respecto al desarrollo del transporte digital y autónomo; la UE también tiene que intensificar sus esfuerzos en los ámbitos de innovación, infraestructuras y realización del mercado único, incluida la adaptación del marco jurídico a las nuevas condiciones de funcionamiento.

4.3. También es necesaria una apertura al desarrollo y la introducción de nuevos tipos de modelos empresariales, basados en plataformas digitales. A fin de reforzar la creación de plataformas europeas, debe velarse por que se instauren y promuevan las actuales condiciones y que el marco regulador garantice a las empresas una igualdad de condiciones.

4.4. La digitalización y la robotización del transporte se basan principalmente en la gestión de datos, al igual que cualquier otro sector. Desde el punto de vista empresarial, los datos pueden considerarse un factor de producción o una materia prima que debe transformarse y refinarse para crear valor añadido. Para ello, resulta esencial el libre flujo de los datos. Por consiguiente, el CESE pide soluciones eficaces que eliminen los problemas asociados a la accesibilidad, interoperabilidad y transferencia de datos, asegurando al mismo tiempo una protección y privacidad adecuadas.

4.5. El CESE considera importante abrir y facilitar el acceso de todos los usuarios a la masa de datos relacionados con el transporte y la infraestructura, generados por el sector público. Además, se necesitan aclaraciones y normas para la gestión de datos no personales, en concreto los datos generados por sensores y dispositivos inteligentes. Al evaluar las cuestiones de accesibilidad y reutilización de datos, es conveniente señalar que, en general, no son los propios datos los que aportan una ventaja competitiva, sino las herramientas, los recursos de innovación y la posición de mercado para refinarlos.

4.6. Para desarrollar y adquirir experiencia en transporte digital y autónomo, debe facilitarse la experimentación y el ensayo de nuevas tecnologías y conceptos, lo que exige una innovación funcional y ecosistemas de empresas, bancos de ensayos adecuados y un marco regulador propicio. El CESE pide a las autoridades que adopten un enfoque que estimule la innovación, en lugar de aplicar normas y requisitos detallados, que obstaculizan el desarrollo.

#### **5. Implicaciones para el empleo, la mano de obra y las capacidades**

5.1. Las implicaciones de la digitalización y la robotización del transporte para la mano de obra son, evidentemente, las mismas que en otros ámbitos. Los nuevos conceptos y procesos pueden provocar pérdidas de puestos de trabajo, mientras que los nuevos productos y servicios pueden generar otros nuevos.

5.2. Puede que los cambios más significativos se den en el propio sector del transporte y la logística, pero las implicaciones para el empleo también pueden observarse en los sectores de fabricación conexos, así como en las cadenas de suministro y las agrupaciones regionales.

5.3. Con la implantación del transporte no tripulado, la demanda de personal de transporte disminuirá. Lo mismo sucede con las implicaciones del creciente uso de la robótica para el trabajo físico en las operaciones en las terminales. Algunos de los empleos pueden sustituirse por tareas de control y seguimiento, pero con el tiempo también puede que disminuyan estas tareas. Al mismo tiempo, pueden crearse nuevos puestos de trabajo en otros sectores, especialmente en los sectores relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación, los servicios digitales, la electrónica y la robótica. Además, aunque el trabajo físico y las tareas rutinarias disminuyan, adquiere importancia el papel de la resolución de problemas y las tareas creativas.

5.4. El cambio de tareas también supone un cambio considerable en la demanda de capacidades por parte del mercado. Hay una creciente demanda de profesionales cibernéticos altamente cualificados, como desarrolladores de *software*. Por otro lado, hay una creciente necesidad de capacidades prácticas asociadas al uso de la robótica y la actuación en sistemas de cooperación entre humanos y robots. Además, aumentará la importancia de los profesionales con competencias de base amplia.

5.5. El CESE destaca la importancia de afrontar estos cambios estructurales de manera adecuada, elaborando estrategias sobre cómo garantizar una transición justa y fluida, reducir los efectos sociales negativos y responder al déficit de capacidades, todo ello combinado con un adecuado seguimiento de los avances. El diálogo social con la información y la consulta de los trabajadores desempeñan en todos los niveles un papel fundamental en el proceso de transición.

5.6. Hay necesidades, tanto inmediatas como a largo plazo, de educación y formación. Los Estados miembros desempeñan un papel decisivo en la respuesta a la demanda de nuevas capacidades mediante la adaptación de sus sistemas educativos. Además, deberían compartirse las buenas prácticas a escala europea. Es necesario prestar una gran atención a la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, teniendo en cuenta que la demanda para crear nuevas soluciones requiere también amplias competencias con educación en arte y ciencias sociales.

## **6. Implicaciones para la protección, la seguridad y la privacidad**

6.1. Al parecer, los ciudadanos desconocen en gran medida los tipos de oportunidades que ofrecen la digitalización y la robotización, como la accesibilidad y conveniencia de la movilidad, mientras que la percepción de la seguridad, protección y privacidad figuran entre sus principales preocupaciones. Es necesario un mayor conocimiento y comunicación sobre sus ventajas e inconvenientes, junto con la adecuada participación de la sociedad civil en los procesos de planificación del transporte a escala local, sobre todo en las grandes aglomeraciones urbanas.

6.2. La automatización avanzada evidentemente aumenta la seguridad del transporte debido a la disminución de los errores humanos. Por otro lado, pueden surgir nuevos riesgos para la seguridad debido a las limitaciones de capacidad de reconocimiento de formas de los sensores, los fallos potenciales de los dispositivos, los cortes de internet y nuevos tipos de errores humanos como los errores informáticos. Sin embargo, el efecto neto se valora como claramente positivo.

6.3. Puesto que están surgiendo preocupaciones crecientes con respecto a la ciberseguridad, esta será uno de los principales elementos de la seguridad del transporte. La ciberseguridad afecta a vehículos, aeronaves y buques, pero también a las infraestructuras que los apoyan, gestionan y controlan.

6.4. La introducción e implantación del transporte autónomo y no tripulado también plantea la cuestión de las normas de tráfico, especialmente de las relacionadas con los aspectos éticos. Puesto que el transporte es una función transfronteriza, las normas de tráfico deben armonizarse en el mercado interior, con el objetivo de proceder después a la armonización a nivel internacional.

6.5. Con un transporte totalmente autónomo, también surgen nuevas cuestiones relativas a las responsabilidades. Esto también se refleja en el desarrollo de los sistemas de seguros. La dificultad principal puede ser la determinación fáctica de la responsabilidad en caso de accidente, teniendo en cuenta el papel de los sistemas digitales y la intervención de varios actores, como los fabricantes y propietarios de los vehículos y los gestores de la infraestructura. Esto puede requerir un mayor almacenamiento de datos para determinar las circunstancias del accidente. Por lo tanto, el CESE pide a la Comisión que investigue posibles marcos y requisitos de recopilación de datos a efectos de responsabilidad, teniendo presente la necesidad de privacidad.

6.6. En cuando a la privacidad y las crecientes necesidades de datos, a las personas les preocupa ser vigiladas constantemente. El uso del reconocimiento de formas también plantea preocupaciones en materia de privacidad. Respecto a la protección de los datos personales, en 2018 se aplicará el Reglamento general de protección de datos (RGPD) con el objetivo de proporcionar un único conjunto de normas para toda la UE. El CESE ha llamado la atención sobre la importancia de la privacidad y la protección de datos en sus anteriores dictámenes y subraya que los datos deben utilizarse solo para fines relacionados con el funcionamiento del sistema y no conservarse para otros fines.

## **7. Implicaciones para el clima y el medio ambiente**

7.1. Los efectos del transporte relacionados con el clima y el medio ambiente dependen de muchos factores. La mejora de la eficiencia energética de los vehículos, aeronaves y buques es una de las principales medidas para reducir las emisiones. La eficiencia energética generalmente va de la mano de la automatización del funcionamiento y los sistemas de control.

7.2. La sustitución de los combustibles fósiles por combustibles de bajas emisiones de carbono, electricidad o hidrógeno es un medio fundamental para reducir las emisiones. Aunque es un proceso separado, la implantación de vehículos eléctricos y redes eléctricas inteligentes está estrechamente conectada a la automatización del transporte.

7.3. Las medidas que aumentan el flujo del tráfico también tienen un importante papel que desempeñar en la reducción de las emisiones. La digitalización y la automatización permiten un transporte fluido y cadenas de transporte multimodal eficientes, lo que implica una mayor eficacia del transporte, mayor eficiencia energética, menor consumo de combustible y menos emisiones. Para ello, son sumamente importantes unas infraestructuras de alta calidad y cruces fronterizos fluidos. Además, la utilización del suelo y la planificación urbana tienen un efecto en la necesidad y el flujo de tráfico.

7.4. Los efectos medioambientales no solo están relacionados con el propio transporte, sino también con el ciclo de vida de los vehículos, aeronaves y buques desde la fabricación hasta el fin de vida útil. La relocalización de la producción y la implantación del enfoque de economía circular son fenómenos que contribuyen a reducir los efectos del ciclo de vida.

7.5. El transporte autónomo puede dar lugar a un mayor uso de automóviles privados debido a una mayor comodidad para los pasajeros. Por otro lado, se supone que los sistemas de vehículos compartidos y el recurso al transporte público harán que disminuya la cantidad de automóviles particulares. Por consiguiente, las preferencias del consumidor desempeñan un papel decisivo en el futuro de la movilidad. Pueden estar influidas por la oferta de servicios de planificación de viajes de fácil acceso que animen a las personas a elegir opciones más respetuosas con el medio ambiente. Unos adecuados incentivos en la fijación de los precios también pueden influir en el comportamiento de los consumidores.

Bruselas, 5 de julio de 2017.

*El Presidente*  
*del Comité Económico y Social Europeo*  
George DASSIS

---