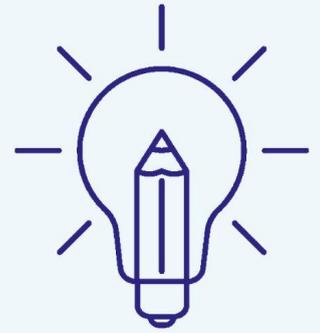


RETOS I+D+i 2022

El transporte de las personas, en la liga de la sostenibilidad



Sin duda, uno de los sectores que más está acusando la transformación digital es el sector del transporte. No sólo porque el propio uso que hacemos de los medios de transporte ha cambiado radicalmente con llegada de las nuevas generaciones, sino porque la innovación tecnológica ha visto en este sector una gran oportunidad para mejorar la eficiencia y, cómo no, la sostenibilidad, el gran desafío.

No en vano, según datos de la Agencia Europea de Medio Ambiente, el transporte es responsable de más de una cuarta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE. Los coches, las furgonetas, los camiones y los autobuses producen más del 70 % de las emisiones totales de gases de efecto invernadero procedentes del transporte y el resto procede principalmente del transporte marítimo y aéreo.

Una realidad contra la que hay que actuar de forma urgente, tal y como establece la propia Unión Europea en su estrategia '[Un planeta limpio para todos: la visión estratégica europea a largo plazo para una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra](#)' a través del objetivo de lograr la transición hacia las «cero emisiones netas» de gases de efecto invernadero en el conjunto de la UE en el horizonte de 2050.

Estrategia en la que, por lo que respecta al transporte, subraya la necesidad de un enfoque basado en sistemas, hace hincapié en la importancia de la transición a modalidades con bajas emisiones de carbono y vehículos de emisión cero, destaca el papel central de la electrificación y de las fuentes de energía renovables, e impulsa la mejora de la eficiencia operativa.

Nuevos vehículos, nuevos combustibles pero también nuevas formas de concebir el transporte, dotándolo de inteligencia, son las vías que impulsan las principales investigaciones del mundo actualmente.

Lograr encontrar nuevos combustibles que generen la energía necesaria para el funcionamiento de los vehículos de transporte pero que lo hagan de forma limpia, es decir, reduciendo sus emisiones de CO₂, es precisamente el desafío en el que centra sus investigaciones **Mario Sánchez Sanz**, investigador del grupo de **Mecánica de Fluidos**.

Sí que parece que el hidrógeno es hoy una de las alternativas con mayor potencial. Aunque, como él mismo reconoce, *“no hay que centrarse en una única fuente de energía ya que, posiblemente, según el uso, las necesitamos todas”*.

De hecho, hay varios fabricantes de automoción, como es el caso de Hyundai, que ya han lanzado vehículos con pila de combustible a base de este elemento y muchos los países, sobre todo en Europa, que ya han



publicado su hoja de ruta en el desarrollo del hidrógeno así como importantes inversiones económicas para su producción a gran escala.

“Nosotros estamos trabajando en buscar combustibles que no emitan carbono o que, al menos, en su ciclo de vida no tengan una emisión de carbono positiva. Es cierto que todo el mundo habla del hidrógeno, generar hidrógeno a partir de energías renovables y ser capaz de utilizar ese hidrógeno para producir otro tipo de energía, ya sea en forma de pila de combustible o bien con una combustión directa para producir calor de alta temperatura o potencia de alta densidad. Nuestro objetivo no solo es la producción a través de hidrólisis de hidrógeno sino los usos finales, a partir de pilas de combustible o de combustión directa”.

Pero, además, las investigaciones de Mario Sánchez apuntan a lograr que no solo pueda producirse y almacenarse el hidrógeno, sino a la seguridad en su utilización. *“Con el hidrógeno es muy fácil que se produzcan igniciones no deseadas, la energía que se necesita para que se produzca ese fuego es diez veces menor que en el caso de otros combustibles. Por eso, es esencial investigar la forma de asegurar no solo que esa energía sea eficiente sino también segura”*, explica.

Inteligencia y vehículos autónomos

La seguridad es también una de las bases de otro de los grandes retos a los que se enfrenta el sector del transporte, cuando hablamos además de nuevos vehículos, como pueden ser los vehículos autónomos, o innovadores medios de transporte como los vehículos aéreos no tripulados y los drones.

Ese es precisamente el objetivo de las investigaciones de **Luis Enrique Moreno**, investigador del **Laboratorio de Robótica**. Como él mismo explica *“parte del consumo energético de los medios de transporte radica en su manejo inteligente”*.

Así, su investigación trata de lograr la optimización de flotas de drones, planificando sus trayectorias. Una meta en la que, además de obstáculos como la autonomía y el peso de la mayoría de estos vehículos actualmente, es necesario avanzar en cuestiones como la propia eficiencia de éstos.

“Hoy en día, es necesario que haya una persona operando cada dron. Eso es algo altísimamente ineficiente ya que, en el caso de querer utilizarlos en el reparto de paquetería de poco peso, que sería una alternativa mucho más eficiente que la utilizada actualmente, necesitaríamos, por ejemplo, diez drones y cada uno de ellos con una persona operándolos. Hay muchos temas que tienen que cambiar y lo van a ir haciendo poco a poco, no me cabe la menor duda y, en ese sentido, una de ellas es proceder a un proceso de automatización que no quiere decir que desaparezcan los operadores sino coordinar y optimizar mejor los recursos para realmente poder aplicar los drones a nuevas tareas de transporte”.

Drones que, actualmente, se están utilizando para la toma de información en tiempo real, por ejemplo, para precisamente poder controlar el tráfico de las ciudades, algo que conoce bien **Jesús García Herrero**,



investigador del grupo de **Inteligencia Artificial Aplicada (GIAA)**. Como señala *“más allá del sistema de combustión que utilice el vehículo, el problema de la gestión y optimización del tráfico va a estar ahí. Por ejemplo, en el transporte aéreo ya se habla de la gestión basada en trayectorias. Se trata de cambiar el modelo de esquema centralizado en el que se le indica a cada piloto las acciones a realizar, por un sistema en el que se reflejan las operaciones más deseadas para la compañías aéreas y cómo armonizarlas para que se puedan llevar a cabo con mayor eficiencia. El objetivo es tener toda la información en tiempo real sobre las necesidades de transporte, un sistema inteligente que sea capaz de gestionarlo y dar respuesta a esas necesidades que van apareciendo. Algo que se podría trasladar a muchos otros escenarios como el transporte terrestre”*.

La inteligencia como base para la toma de decisiones es también el área de investigación de **José María Armingol**, investigador del **Laboratorio de Sistemas Inteligentes (LSI)**. En opinión de Armingol, el coche autónomo, dotado de inteligencia, es un hecho pero también podría ser el principio de algo mucho más ambicioso. *“Existe otra alternativa que consistiría en ubicar los sensores en la propia infraestructura y que sea ésta la que aporte información a los vehículos para la toma de decisiones”*.

Un escenario en el que no solo se dotaría de inteligencia a la infraestructura (cámaras de tráfico, carreteras o semáforos), sino que además trataría de hacer más inteligente el propio uso de los vehículos, adaptándose al conductor.

“Igual que tenemos flotas de vehículos que comparte la gente, si dotamos de inteligencia a ese vehículo podría ser el propio vehículo el que se encargará de optimizar las rutas para poder recoger a varios usuarios que precisan viajar en un mismo trayecto, a una misma franja horaria, etc. Intentar evitar lo que actualmente ocurre que es que de las 24 horas del día utilizamos el coche una; las otras 23 está aparcado. Esa es una de las líneas en las que trabajamos: vehículos conectados entre ellos pero también con el usuario, gracias a la inteligencia”.

Es un reto hacer del transporte una acción más sostenible, en la que, como vemos, son necesarias nuevas fuentes de energía pero también nuevos vehículos y estrategias que optimicen su utilización. Desafío en el que la investigación, una vez más, es fundamental para lograrlo. *“Necesitas eliminar elementos para lograr un transporte más sostenible pero, en ese proceso, tienes que generar otras que sean viables y eso solo puede lograrse investigando”*, afirma Luis Enrique Moreno.

Algo en lo que coincide Jesús García Herrero que, además, recalca la importancia de apostar por la investigación dotándola de la inversión necesaria. José María Armingol se muestra esperanzado con que los próximos fondos europeos que va a recibir nuestro país se destinen a la investigación y *“nos permitan abrir nuevas líneas, colaborar con otros grupos, enriquecer nuestro trabajo”*.



Una inversión económica que también mira con esperanza Mario Sánchez aunque con un matiz: la investigación no debe depender de plazos cerrados e iniciativas concretas. *“Es como el agua fina; cala mucho mejor cuando cae despacio pero, sobre todo, de forma continua”*.

El camino hacia la coexistencia

En todo este nuevo entorno de trabajo que se abre, toma gran importancia la coexistencia entre los medios de transporte más o menos automatizados y los nuevos medios completamente automatizados, incluso autónomos, y conectados.

Un área en la que trabaja la profesora **Araceli Sanchís**, investigadora del **Laboratorio de Control, Aprendizaje y Optimización de Sistemas (CAOS)**, analizando el comportamiento del conductor y de los ocupantes del vehículo, monitorizando sus niveles de atención e incluso sus emociones. *“Tenemos que tener en cuenta que, con la legislación actual, en caso de accidentes o problemas, el vehículo debe devolver el control al conductor y debe ser éste el que, con la ayuda de los sistemas de asistencia a la conducción, resuelva el problema. Si el conductor no está atento, o no está en condiciones, surge un importante problema que es necesario resolver”*, detalla.

La profesora Sanchís comenta que, en el momento actual, el vehículo autónomo supone uno de los grandes hitos en cuanto a innovación en el mundo de la automoción: *“Se trata de una verdadera revolución en la que se encuentran involucrados tanto el sector privado como el público. Para alcanzar esos objetivos, nosotros trabajamos con distintas plataformas de simulación, que nos permiten analizar la disposición de los sistemas de percepción para estudiar su resolución, alcance, posibles ángulos muertos, etc. y analizar los diversos algoritmos de percepción y toma de decisiones sobre rutas digitalizadas de entornos reales. Todos estos sistemas son posteriormente trasladados a vehículos reales para comprobar su funcionamiento en entornos reales de conducción”*.

En ese sentido, **Tatiana Arroyo Vendrell**, profesora de Derecho Mercantil, miembro de la **Cátedra Deloitte Legal de Derecho Empresarial** y subdirectora del Máster de Acceso al Ejercicio de la Abogacía y del Máster de Abogacía Internacional de la UC3M, añade que *“necesitamos encontrar el consenso necesario para ser más competitivos, innovadores e integrar aquellos elementos de nueva creación, como la inteligencia artificial o los medios de transporte autónomos”*, ha destacado, aludiendo además al debate sobre quién asumiría la responsabilidad legal ante un accidente de un vehículo autónomo.



Más información de interés para innovar juntos:

Grupos de Investigación participantes en la validación de este reto:

- o Mecánica de Fluidos
- o Laboratorio de Robótica (Robotics Lab)
- o Inteligencia Artificial Aplicada (GIAA)
- o Laboratorio de Sistemas Inteligentes (LSI)
- o Laboratorio de Control, Aprendizaje y Optimización de Sistemas (CAOS)
- o Cátedra Deloitte Legal de Derecho Empresarial

Startups/Spinoffs del programa de Incubación de la UC3M

- o Sensia Solutions, S.L.