

La Gestión de la Movilidad Interurbana (GMI): actualidad y potenciales tendencias de futuro

Interurban Mobility Management: present and potential trends for the future

Ángel J. MUÑOZ SUÁREZ

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Vocal del Comité de Transportes del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

RESUMEN

Partiendo de un breve análisis retrospectivo de la Gestión de la Movilidad Interurbana (GMI), el artículo profundiza en las tendencias e innovaciones que estarán presentes en este proceso en el corto y medio plazo, y trata de dar respuesta a algunos de los principales interrogantes que se plantean al respecto.

¿Será la Inteligencia Artificial (IA) la que sustituya a los recursos humanos? ¿Será capaz la IA de emitir mensajes, consejos, pautas o simplemente información puntual o global sobre el estado de la movilidad en las infraestructuras por múltiples vías?

En esta línea giran, en la actualidad, las tendencias e innovaciones relativas a los usuarios (como receptores pero también emisores de información), a los vehículos (seguridad y emisiones), a las infraestructuras (sensorización), al entorno medioambiental (vialidad invernal) y a los desarrollos informáticos (emulación de la inteligencia humana). Tendencias que se abordan someramente en este trabajo, bajo el prisma de las líneas de investigación que están sobre la mesa en el momento actual.

PALABRAS CLAVE: Gestión de la Movilidad Interurbana, Automatización, Emisiones, Inteligencia Artificial, Movilidad, Tendencias.

ABSTRACT

Based on a brief retrospective analysis of Interurban Mobility Management (IMM), the article delves into the trends and innovations that will be present in this short-to medium- term process, and tries to answer some of the major related questions.

Will Artificial Intelligence (AI) replace human resources? Will AI be able to send messages, advice, guidelines or simply specific or global information about mobility situation in infrastructures by multiple ways?

Currently, trends and innovations relating to users (as receivers but also as emitters of information), vehicles (safety and emissions), infrastructures (sensorisation), environment (winter road maintenance) and computer developments (emulation of human intelligence) are revolve around these lines. This report briefly outlines this trends, in the light of main lines of research that are on the table today.

KEY WORDS: *Interurban Mobility Management, Automation, Emissions, Artificial Intelligence, Mobility, Trends.*

Con el traslado del modo de proceder urbano a las vías interurbanas, que ha sido y es perfectamente extrapolable, con salvedades, tanto si se trata de las vías de acceso o penetración como si se trata de las vías de circunvalación próximas a los núcleos urbanos o de las vías interurbanas que conforman itinerarios de origen/destino con un mayor recorrido, se inician las primeras acciones de la Gestión de la Movilidad Interurbana (GMI).

Igual que en el caso de la Gestión de la Movilidad Urbana (GMU), la GMI no es parametrizable con la sola presencia y acción de los recursos humanos, de ahí que se recurra a la ayuda de la tecnología.

Mediante ésta, la tarea de administrar la GMI en las carreteras, personas y mercancías empezó a concretarse en su clasificación, cuantificación, secuenciación y localización, definiéndose en el espacio y tiempo los parámetros que la configuran y que, básicamente, son dos: la intensidad y la velocidad.

Los equipamientos de campo permitieron iniciar la sensorización de las carreteras, suministrando datos con constancia en la medición, inequívoca objetividad, adaptable diversidad y profusa abundancia, pero confinados al alcance de la captación y a sus intrínsecas y limitadas prestaciones.

Mediante el procesado y tratamiento de los datos, en los equipos y desarrollos informáticos en un Centro de Gestión (CG) se obtuvieron, y aún se obtienen, planes, acciones, controles o vigilancia que suministran en el espacio y tiempo un conocimiento e información sobre el estado de la movilidad.

Con el binomio formado por los equipos de campo y las aplicaciones residentes en un Centro de Gestión (Foto 1), ha sido posible llevar a cabo una cierta monitorización de las infraestructuras interurbanas.

Ahora bien, dada la extensión, alcance y variada morfología de las infraestructuras viarias interurbanas, sin prescindir de las acciones humanas, de las instalaciones de campo y de las incipientes aplicaciones informáticas, con la sola dotación, monitorización y control de algunos y limitados tramos no es suficiente para llevar a cabo la actual GMI si lo que se quiere es lograr la ansiada ambición de optimizar la movilidad y las propias infraestructuras, máxime teniendo en cuenta las tendencias potenciales que las nuevas tecnologías dejan entrever en el próximo futuro.



Foto 1. Vista general del Centro de Gestión de Tráfico de Madrid. Fuente: Dirección General de Tráfico.

Potenciales tendencias e innovaciones

La necesidad de intentar algo nuevo y diferente, que proporcione incrementos en la calidad de vida, es la base para conseguir nuevos y progresivos avances tecnológicos.

En primera instancia, los recursos humanos, con su capacidad de innovación o de asumir retos, serán quienes impulsen las nuevas tendencias, pero no es aventurado preguntarse si será capaz la tecnología de innovar o de tratar, en un futuro próximo, vicisitudes hasta ahora no contempladas; si ello significará una paulatina reducción de la presencia humana e incluso su exclusión, y si el papel de los recursos humanos quedará reducido o limitado a generar normativas y leyes.

Al poder alimentarse con los datos provenientes de la sensorización de la carretera, con los de las dotaciones de los vehículos y con los de las aplicaciones y utilidades de los propios usuarios, ¿será la Inteligencia Artificial (IA) la que sustituya a los recursos humanos?, ¿será capaz la IA de emitir mensajes, consejos, pautas o simplemente información puntual o global sobre el estado de la movilidad en las infraestructuras por múltiples vías, mensajes que serían recibidos en los diversos tipos de terminales disponibles?

En esta línea giran, en la actualidad, las tendencias e innovaciones relativas a los usuarios, a los vehículos, a las infraestructuras, al entorno medioambiental y a los desarrollos informáticos.

1. Tendencias e innovaciones en los usuarios

Usualmente, a los conductores se les exige un conocimiento, una preparación y unas determinadas habilidades que, puestas en

práctica, les proporcionan la adecuada capacidad para la manipulación de un vehículo implicado en la movilidad.

Sin bien esto está estipulado como suficiente para conducir un vehículo, no lo es si no va acompañado del adecuado comportamiento, del acatamiento de las normas de circulación y del respeto y educación hacia el resto de los usuarios, ya que de ello nace una sinergia que acarrea una corresponsabilidad en el medio en el que se desarrolla la movilidad.

Ya en la actualidad, y lo será mucho más en el futuro, a partir del incremento de la sensorización y de las dotaciones del vehículo, el usuario habrá de estar atento a cuantas informaciones reciba en los equipamientos de a bordo o bien en su terminal móvil, tal es la tendencia que se vislumbra con el incremento de la implantación y coberturas de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs).

Mediante las TICs, el usuario, directa o indirectamente, esté o no involucrado y ya sea en tiempo real o diferido, podrá acceder a la información y de aquí al conocimiento de las circunstancias que acaezcan en la movilidad, las cuales, debido a su trascendencia, habrán de ser observadas y tenidas en cuenta, salvo incurrir en ser acreedores a ser presumiblemente sancionados (por ejemplo, restricciones en la circulación o cortes de carriles motivados o emanantes del propio estado de la movilidad).

A las individualizadas posibilidades como usuario receptor (agente pasivo), para mejorar la GMI, el propio usuario será, a su vez, fuente de datos, es decir, será emisor o proveedor de datos, hasta el punto de que, dada la actual tendencia a aumentar no solo la velocidad de comunicación sino la de transmisión y recepción de la información, ésta será más fluida e incluso podrá ser instantánea.

El usuario pasará, según esta tendencia, a ser un agente activo del que, por su movimiento, localización y eventuales circunstancias, se podrá inferir el estado en tiempo real de la movilidad, de indudable trascendencia para el resto de los usuarios, y será posible contrastar dicha información con la deducida mediante la IA aplicada.

A partir del incremento de la sensorización y de las dotaciones del vehículo, el usuario habrá de estar atento a cuantas informaciones reciba en los equipamientos de a bordo o en su terminal móvil

Adicionalmente, el usuario no solo podrá ser protagonista dejando constancia de un movimiento en tiempo real, sino también en diferido, emitiendo las condiciones de su paso o el itinerario seguido; además, podrá, con antelación, anunciar sus intenciones de iniciación de un recorrido, de modo que, en base a tal información obtenida mediante la aplicación de IA, unos usuarios tendrán la facultad de contrastar las posibilidades de hacer coincidir su presencia, en el espacio y tiempo, con otros usuarios.

Con tales opciones, el gestor de la movilidad estará en condiciones de suministrar, desde el estado de la movilidad en tiempo real, hasta prognosis de su potencial o esperada evolución, proporcionando información sobre el nivel de ocupación, la velocidad más adecuada o la duración de una retención, tanto en tiempo real como en su inmediato próximo cercano, entre otras múltiples prestaciones, tales como las incidencias y sinergias que se originan a causa de los accidentes, las obras, los cortes de carriles, los efectos climatológicos o cualquier otro tipo de eventos, con el fin de conseguir una movilidad estable y homogénea.



Foto 2. Las TICs son determinantes para la conducción de un vehículo, convirtiendo al usuario en agente activo de la movilidad.



Foto 3. Una información eficaz en tiempo real sobre accidentes, obras, climatología, etc. contribuye a generar una movilidad estable y homogénea.

2. Tendencias e innovaciones en los vehículos

En la actualidad los avances en los vehículos están enfocados a continuar incrementando tanto la seguridad pasiva como la activa, a reducir las emisiones contaminantes, a alcanzar un estado permanente de conexión o conectividad y a lograr el automatismo en la conducción.

Sobre la seguridad activa y pasiva, aparte de las dotaciones ya vigentes en los actuales vehículos, las tendencias se encaminan a la sensorización necesaria para alcanzar mayores niveles de maniobrabilidad, mejoras en la precisión del geoposicionamiento o disminución de la agresividad de los componentes y materiales de los vehículos, con el fin de incrementar la protección, el confort y la seguridad tanto en el habitáculo como en la conducción.

Así, actualmente, es posible observar medios y dotaciones, en manos de los conductores o a bordo de los vehículos para la detección y búsqueda, para el control de apertura, cierre o arranque, para la puesta en marcha de la climatización o para la señalización en carretera. Todos ellos proporcionan, en unos casos, respuestas a la localización, en otros, prestaciones de maniobrabilidad y seguridad, y en todos, incrementos de confort en la ergonomía y el habitáculo del vehículo.

En cuanto a las emisiones, las acciones están siendo enfocadas a reducir la naturaleza, cantidad y contenido de aquéllas mediante el uso de energías renovables alternativas, complementadas con limitaciones y

restricciones al uso del vehículo privado en zonas singulares o sensibles, o circunstancialmente como respuesta a ciertos episodios climáticos.

Tal y como se están aplicando en los núcleos urbanos, a pesar de ser tan solo una de las fuentes de contaminación y a veces no la más contaminante, con el uso de nuevas energías es posible avanzar en la descarbonización y contribuir, así, a la protección del medio ambiente.

Entre estas energías cabe considerar la aplicación de la energía eléctrica, cuya expansión hasta 2018, dentro de Europa, ha estado liderada por Suecia, pues un 8% de sus vehículos cuentan con dicha tecnología, mientras que en España la cuota es de tan solo el 0,9%.

Las emisiones de este tipo de vehículos en gramos de CO₂ por kilometro han ido disminuyendo desde los 160 gramos del año 2007 a los 120 gramos del año 2018, es decir, un 25% menos.

A pesar de estas reducciones, el número de vehículos alimentados con energía eléctrica aún no es elevado, como sería de desear, al ser demasiado caros y a causa de la escasez de puntos de carga o electrolineras, por el excesivo tiempo que se tarda en recargar y por tener una autonomía, de momento, claramente insuficiente, amén de algunas otras necesidades como son: nuevas instalaciones eléctricas en los garajes domésticos que permitan la recarga en horarios de parada o locales de acopio y medios de manipulación de baterías.



Foto 4. Las innovaciones en los vehículos se centran, en buena medida, en la reducción de las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.

El número de vehículos alimentados con energía eléctrica no es elevado, al ser demasiado caros y a causa de la escasez de puntos de carga

Actualmente, lo que sí se observa es un incremento en los llamados vehículos híbridos (con energía fósil y eléctrica), cuya contribución a la descarbonización es plausible y evidente, al usar energía eléctrica para los arranques e incluso marchas cortas, que son los estados en los que se produce una mayor emisión de contaminantes.

A pesar de que el alcance de recepción y comunicación de un vehículo con un CG actualmente tiene ciertas limitaciones emanadas de la falta de equipamiento de a bordo y de la velocidad de transmisión, las tendencias actuales se dirigen a hacer que los vehículos estén conectados y así puedan ser unidades receptoras de información.

Se dice que un vehículo está conectado cuando dispone de los sensores o medios necesarios para tener acceso a Internet, a una red de área local inalámbrica o posee una conexión satelital, de modo que pueda compartir información con otros vehículos conectados.

Paulatinamente, con la proliferación del número de vehículos conectados, bien mediante las dotaciones a bordo o bien a través de los teléfonos móviles inteligentes, la capacidad de interconexión entre los usuarios será cada vez mayor.

Con la disposición de un vehículo conectado el conductor podrá recibir, en tiempo real, notificaciones sobre incidentes en la movilidad u otros beneficios adicionales, tales como controlar en remoto el equipamiento del vehículo (por ejemplo, activar la calefacción o el aire acondicionado), interactuar con él (por ejemplo, averiguar su localización tras un aparcamiento) o disponer de comunicaciones con el mundo exterior (puntos de carga de combustible, renovación de aparcamiento, etc.).

Sin embargo, los avances en la conectividad de los vehículos chocan con la necesidad de tener que soportar costes adicionales, de ahí que los usuarios estén optando por el uso del teléfono móvil inteligente, dada su versatilidad, una tendencia que, al mismo tiempo, introduce un elemento distorsionador en la conducción y la seguridad vial.

Es por ello que las administraciones no solo advierten sino que prohíben el uso del teléfono móvil mientras se conduce, de ahí que sea preciso conseguir, a corto plazo, una optimización de los costes del equipamiento necesario para la conectividad incrustada en un vehículo, de modo que se alcance un equilibrio que permita avanzar en la estrategia de la conectividad, tanto para los usuarios como para los fabricantes de vehículos.

A propósito de los sistemas de conectividad e interoperabilidad entre el vehículo y las infraestructuras, con el fin último de aumentar la seguridad y la eficiencia vial y reducir el impacto ambiental del transporte por carretera, la Unión Europea impulsó el proyecto



Foto 5. Los avances en la conectividad chocan con la necesidad de tener que soportar costes adicionales, de ahí que los usuarios estén optando por el uso del teléfono móvil inteligente, lo que introduce un elemento distorsionador en la conducción y la seguridad vial.

Cooperative Vehicle Infrastructure Systems (CVIS), es decir, Sistemas de Infraestructura de Vehículos Cooperativos, en el período 2006/2010.

En este proyecto se contempla:

- Unificar las soluciones técnicas que permitan la comunicación continua y transparente con variedad de medios y mejoras en la localización.
- Permitir que se ejecuten, en un marco de aplicación abierto, con una amplia gama de servicios potenciales cooperativos.
- Definir y validar una arquitectura abierta y un concepto de sistema para una serie de aplicaciones.
- Desarrollar componentes centrales comunes para soportar modelos de cooperación en aplicaciones y servicios de la vida real para conductores, operadores, industria, infraestructuras y otras partes interesadas.
- Abordar cuestiones como la aceptación del usuario, la privacidad y la seguridad de los datos, la apertura e interoperabilidad del sistema, el riesgo y la responsabilidad, las necesidades de políticas públicas, el costo / beneficio y los modelos comerciales, y los planes de implementación.

Los Sistemas Cooperativos (SCs) están estructurados en tres tipos de subproyectos: coordinación, tecnología y aplicaciones.

Uno de los problemas del automatismo en la conducción es el período de convivencia entre el vehículo autónomo y el no autónomo, ante la discrepancia que pueda surgir entre una decisión objetiva y otra subjetiva

El subproyecto de la coordinación se orienta a aunar esfuerzos, funciones o sistemas para alcanzar los fines y objetivos comunes, de forma ordenada, eficaz y eficiente.

Para probar las especificaciones desarrolladas por los subproyectos de tecnología y aplicaciones, dotados con múltiples interfaces de comunicación, técnicas de posicionamiento innovadoras y servicios de soporte para el despliegue de aplicaciones, se han hecho pruebas en siete países de Europa: Alemania, Bélgica, Francia, Italia, Países Bajos, Reino Unido y Suecia.

En cuanto al automatismo, actualmente delimitado a cinco niveles, varias son las marcas implicadas en su desarrollo y ya se realizan pruebas de conducción autónoma, con diversa suerte y estado de avance, y aunque aún restan niveles por conseguir, todo hace prever que, dados los recursos e intereses de los fabricantes involucrados, su futuro próximo será halagüeño.

Con el avance y desarrollo del automatismo en la conducción,

uno de los singulares problemas que se vislumbran es el período de convivencia entre el vehículo autónomo y el no autónomo, ante la discrepancia que pueda surgir entre una decisión objetiva (la del vehículo autónomo) basada en una IA aplicada en los Big Data, y una subjetiva (la del usuario), pues, aunque un vehículo esté totalmente conectado y automatizado, el proceder siempre podrá residir bien en la voluntad de los usuarios bien en una aplicación.

Para resolver esta potencial discrepancia, será preciso dictar procedimientos inequívocos y adaptados al medio en el que se circule, definir prioridades y establecer jerarquías en la circulación en función del tipo de usuarios, vehículos e infraestructuras, y legislar para delimitar las responsabilidades que eviten, aclaren y resuelvan los conflictos



Foto 6. El período de convivencia entre la conducción manual y el vehículo autónomo exigirá adaptación, definición de prioridades y establecimiento de jerarquías, además de legislación que dirima posibles conflictos.

y las circunstancias o vicisitudes que todo proceso de cambio y adaptación a la nueva forma de conducción puede generar.

3. Tendencias e Innovaciones en las infraestructuras viarias

Las infraestructuras viarias tienen un papel primordial y vertebrador en el desarrollo de la movilidad, pues, como es obvio, son el medio en el que tiene lugar.

Con el propósito de que las carreteras respondan al papel citado y cumplan con los fines y objetivos para los que fueron creadas, éstas deben tener unas condiciones mínimas de seguridad, eficacia y viabilidad, de ahí que sea preciso dotarlas con los recursos económicos y equipamientos adecuados y suficientes.

A través de estas dotaciones, se podrá alcanzar una movilidad inteligente y, en un futuro inmediato, hasta unas carreteras inteligentes o "smart roads", por su nombre en inglés, no solo con los actuales equipamientos, hoy contrastados y conocidos, sino con los que presumiblemente las futuras innovaciones tecnológicas y los SCs pondrán a disposición de los usuarios en no mucho tiempo.

Ahora bien, todo tipo de equipamiento y dotación instalado en las carreteras requiere de una adecuada conservación, un perseverante mantenimiento y una continua adaptación en el espacio y tiempo.

De no hacerlo, la obsolescencia se adueñaría de los medios, se perderían sus funcionalidades y se volverían inoperantes, las prestaciones de los útiles y herramientas no se actualizarían adecuadamente o podrían llegar a ser hasta dañinas para alcanzar los fines perseguidos; incluso se podrían producir mermas en los avances e innovaciones y generarse impedimentos y entorpecimientos de tal alcance y naturaleza que la GMI no pudiese ser llevada a cabo.

Con el fin de mantener la eficacia y eficiencia de las infraestructuras viarias y la optimización en la aplicación de los limitados recursos económicos, se ha de conseguir que la carretera con unos medios, sensores y aplicaciones representativos y de alcance, responda, no solo a los mínimos citados, sino que esté actualizada y adaptada tanto a los usuarios como a la evolución y tipos de vehículos que transiten por ella, pues de no contemplarlos, perdería su capacidad de respuesta, su inteligencia y su sostenibilidad.



Foto 7. Las carreteras han de adaptarse a la evolución y tipos de vehículos que transitan por ellas, de lo contrario, perderán su capacidad de respuesta y su sostenibilidad.

Se han de considerar cuantas actuaciones sean necesarias para mejorar las prestaciones de las vías, desde su morfología a su estado estructural, señalización, elementos de protección, su conservación y sus dotaciones tecnológicas

De aquí se deduce que se han de considerar cuantas actuaciones sean necesarias tendentes a mejorar las prestaciones de las vías, abarcando desde su morfología a su estado estructural, desde su señalización a sus elementos de protección, desde su ubicación al medio climático, desde su conservación y mantenimiento a sus dotaciones tecnológicas, sin descuidar el uso de los avances y medios de control y vigilancia y sin que ello signifique, ni mucho menos, la exclusión o ausencia de los recursos humanos necesarios para llevar a cabo la GMI, cuando se precise, de forma local (manual) o centralizada (automatizada) desde un CG, mediante la aplicación de una IA y el uso de las TICs.

4. Tendencias e innovaciones en el entorno medioambiental

Dado que la carretera está en contacto con la naturaleza, los efectos de ésta inciden en aquélla de forma directa y significativa, modificando las condiciones de rodadura, la visibilidad o la intensidad y dirección del viento.

En múltiples ocasiones, la climatología da origen a precipitaciones en forma de agua, granizo o nieve, acompañadas de heladas que generan una o más de las modificaciones citadas con un grado de severidad e incidencia que va desde lo superfluo a lo trascendental.

En este sentido, se han de considerar las tendencias y avances para atajar los estados degradados de vialidad invernal que requieren emplazamientos con dotaciones de diversos tipos de fundentes, maquinaria de vertido y limpieza, medios de captación y medición de agentes meteorológicos, equipos de comunicaciones y geoposicionamiento, y aplicaciones de optimización de los recursos, de cara a restablecer la circulación y la seguridad y eficacia viales.

Aumentar la definición de las zonas afectadas por inclemencias meteorológicas, precisar la naturaleza y cantidad de los fundentes y tratamientos a aplicar y utilizar, coordinar las tareas para la restauración de las condiciones seguras de la movilidad o establecer, objetivamente, el alcance de las restricciones a la circulación son funciones en algunos países altamente evolucionadas e imprescindibles para el normal desarrollo de las actividades socio-económicas.

Por otro lado, es y será necesario controlar las emisiones contaminantes del tráfico en forma de partículas, gases y ruido, cuyas primeras e incipientes pruebas piloto fueron llevadas a cabo, hace ya casi una década, en la autovía A6, a través de un específico equipamiento capaz de captar y medir tales tipos de emisiones, con el fin no solo de evaluar y cualificar sus efectos, sino de poner en marcha medidas correctoras

Acciones como complementar de forma atomizada la información meteorológica; valorar la velocidad segura de circulación en función del coeficiente de rugosidad de la calzada y de su estado, características o medios aplicados a los neumáticos; medir el efecto del viento como elemento incidente en un potencial vuelco; acotar la naturaleza y cantidad de las emisiones contaminantes a causa de estados concretos de la movilidad, o evaluar el consumo de combustible son algunas de las tendencias e innovaciones de futuro en el entorno medioambiental, y para conseguirlas ya existen en el mercado diversos equipamientos que proporcionan multitud de datos, con los que obtener precisos resultados luego de aplicarles una IA.

Como ayuda y complemento, en el control y vigilancia aérea hay que citar, aunque aún es incipiente, el uso de drones dotados con equipos de visión, de comunicaciones y de control remoto. Con estos medios es posible obtener imágenes, en tiempo real, de tramos singulares de carreteras, a lo largo de itinerarios o en emplazamientos de difícil accesibilidad.



Foto 8. Imagen tomada con una aeronave no tripulada (dron) de un tramo singular de carreteras. Las cámaras con que están equipados los drones permiten leer matrículas a 1.000 metros de distancia.

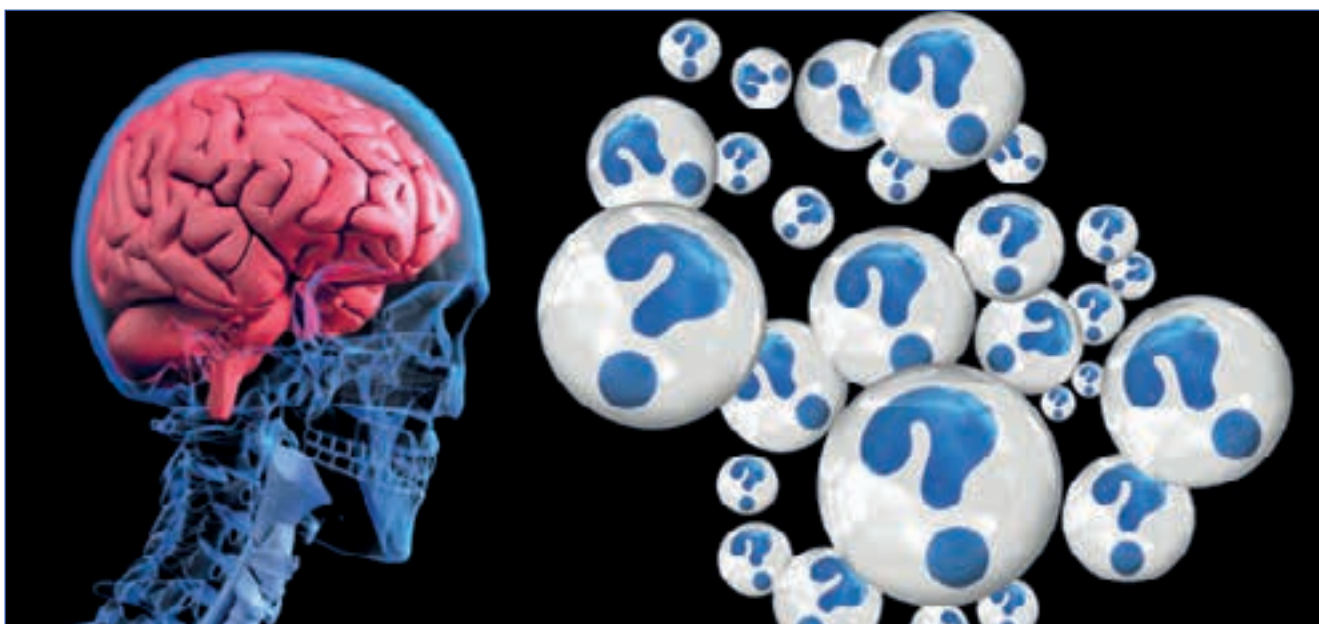


Foto 9. En el futuro, la Inteligencia Artificial jugará un papel determinante en la Gestión de la Movilidad Interurbana, implementando nuevas soluciones y multiplicando las tareas.

Las prestaciones actuales de estos medios, en la versión de ala fija, es de hasta 8 horas de autonomía de funcionamiento y visiones cenitales de hasta 4.000 metros de altura de vuelo (las cámaras actuales permiten leer matrículas a 1.000 metros de distancia) y posibilitan visualizar, en 4 horas de ida y 4 horas de vuelta, a 80 km/h, longitudes de hasta 300 km en un solo itinerario, en tiempo real, y del conjunto de los afluentes (carreteras) que acuden a un cauce (carretera) principal, de forma no solo global y generalizada sino, incluso, prolija y minuciosa.

El uso de equipamientos de esta naturaleza, con las prestaciones y funcionalidades citadas, puede servir, además, de complemento de los actuales sensores y en un futuro, incluso, llegar a sustituirlos, con sensibles ventajas, llenando los vacíos o carencias en la obtención de los datos definitorios de la movilidad. De este modo, será posible incrementar los actuales niveles de alcance, precisión y versatilidad en la GMI.

En el momento actual, se puede decir que se han conseguido altas cotas de versatilidad y fiabilidad y que son de esperar significativos avances, en fechas cercanas, por lo que no es aventurado afirmar que, mediante el uso de drones, será posible la localización de un vehículo o de sus circunstancias en una vía o su entorno, de modo inmediato y preciso, en el espacio y tiempo reales, independientemente del equipamiento de a bordo y de los equipos móviles de telefonía.

Persisten, no obstante, algunas carencias en forma de vacíos legislativos que, sin duda, serán óptimamente resueltas en breve. En este sentido, con fecha de 4 de julio de 2018, el Parlamento Europeo y el Consejo publicaron el Reglamento 2018/1139 sobre normas comunes en el ámbito de la aviación civil, por el que se

crea una Agencia de la Unión Europea para la Seguridad Aérea (AESA), y se modifican reglamentos y directivas o se derogan reglamentos anteriores

Según la Comisión Europea, el potencial uso de drones, con el horizonte en 2035, generará ventajas tales como un incremento del empleo en varios miles de puestos, lo que supondrá un alto impacto económico pero también entrañará ciertas desventajas, como son la obligación de respetar la intimidad y la protección de datos o los impactos medioambientales en forma de ruidos y emisiones.

5. Tendencias e innovaciones en aplicaciones

La tendencia es emular la inteligencia humana a través de las aplicaciones informáticas, es decir, crear una IA que pueda suplir al ser humano en todo tipo de tareas, sean o no repetitivas, y que su conocimiento se pueda transmitir al usuario en el espacio y en tiempo real, con el uso de la TICs u otros medios de comunicación.

En la actual Era, denominada digital, con elevadas cuotas de participación de las TICs, el conocimiento se obtendrá por medio de la implementación de la IA, que será incorporada a los equipamientos bien personales (por ejemplo, teléfonos móviles) bien en los equipos de a bordo de los vehículos.

Los usuarios o los vehículos autónomos como destinatarios últimos son los que, al recibir las propuestas, decisiones o actuaciones de las IAs, deben poder extraer el conocimiento, en el espacio y tiempo, de forma segura y suficiente como para estar en condiciones de decidir, si fuese preciso y viable, una u otra movilidad.

La Inteligencia Artificial potenciará el automatismo en la conducción y la robotización de los vehículos, reducirá la congestión y el consumo de energía, y optimizará el espacio viario y el tiempo de los desplazamientos

Según las actuales tendencias, en un futuro no muy lejano la IA, al estar basada en miles de datos, podrá tener un alcance prolijo, intenso y superior al obtenible con las actuales aplicaciones, y poseerá una capacidad sobrada y autosuficiente, como para llevar a cabo, por sí sola, la GMI con ventaja y seguridad respecto a los recursos humanos y tecnológicos, y las aplicaciones actuales.

La utilidad y validez de estos desarrollos y la versatilidad y adaptación de la IA implementada en un futuro serán tanto más valiosos y eficaces cuanto más numerosos, fiables y de mayor calidad sean los datos de partida en los que estén basados, de ahí la necesidad de aplicar, sobre la sensorización, cualquiera que sea su naturaleza, emplazamiento y localización, los adecuados tratamientos informáticos, que proporcionen unos procedimientos de seguimiento, calibración y control.

A través de las tendencias e innovaciones que hoy en día ya se vislumbran como de un gran futuro y no menos expectación y alcance, las acciones humanas serán muy posiblemente sustituidas y superadas.

Es posible augurar que la IA hasta será capaz de evidenciar y resolver errores, carencias, vacíos u otras nuevas necesidades, y asumir, incluso, las funciones de innovar, crear nuevas expectativas o dar e implementar nuevas soluciones, multiplicando el número de tareas relacionadas con la movilidad que puedan ser controladas y ejecutadas con una óptima GMI.

Los beneficios que la aplicación de la IA puede proporcionar incidirán en potenciar el automatismo en la conducción y robotización de los vehículos, reducir la congestión y el consumo de energía, optimizar el espacio viario, el tiempo de los desplazamientos y el de utilización de las infraestructuras viarias, reduciendo los efectos de una climatología adversa o disminuyendo el impacto de las emisiones contaminantes en el medio ambiente.

Conclusiones

De todo lo anteriormente expuesto se infiere que, en la futura Gestión de la Movilidad Interurbana:

- El usuario, sin dejar de ser protagonista y agente pasivo de la misma, será, directa e indirectamente, un generador y suministrador activo de datos.
- Los vehículos estarán dotados de los equipamientos y terminales suficientes como para estar interconectados, y podrán recibir y seleccionar, mediante las TICs, en tiempo real, toda la información incidente en la movilidad de forma global, puntual o específica, a petición o sistemáticamente.
- El automatismo en la conducción alcanzará los niveles actualmente considerados o programados, lo cual optimizará el espacio y los tiempos de circulación e incrementará la seguridad y eficacia viales.
- Será posible conocer, cualificar y cuantificar la incidencia de las emisiones y los efectos meteorológicos, la naturaleza y consumos de energía, la distribución de los tiempos de circulación o el espacio disponible y dispuesto para la movilidad.
- Los usuarios podrán adquirir o disponer de vehículos menos contaminantes conectados y autónomos, dotados con una IA con capacidad de evidenciar y resolver imprevistos e incluso de innovar y suministrar soluciones.
- Las infraestructuras serán dimensionadas, dotadas y equipadas para ser capaces de responder a los nuevos tipos de vehículos y a las características de la movilidad, es decir, serán "smart roads" o carreteras inteligentes.
- Además del control y vigilancia terrestre, se dispondrá de drones u otros medios similares, capaces de realizar buena parte de las funciones citadas de forma aérea con eficacia, fiabilidad y versatilidad, independientemente de las ubicaciones o condiciones de contorno.
- Se dispondrá de velocidades de transmisión e intercambio de datos e información muy superiores y precisas a las actualmente vigentes, lo que facultará que el usuario pueda disponer y conocer el estado de la movilidad en tiempo real.

Y todo ello contribuirá a una mejora y optimización del control y gestión de la movilidad interurbana, haciendo que ésta se acomode al medio de forma eficaz, eficiente y segura. ■