

Territori en moviment

Innovaciones en Movilidad Basada en Datos: Tecnologías, Modelos y Colaboración para Ciudades Inteligentes

La movilidad urbana está entrando en una nueva era, donde los datos son el principal motor de transformación. Las decisiones estratégicas sobre planificación, operaciones y servicios se están redefiniendo gracias al potencial de los modelos predictivos, los espacios de datos, la inteligencia artificial y las tecnologías descentralizadas.

En este evento reunimos a expertos de referencia del ámbito académico, institucional y tecnológico para reflexionar sobre cómo podemos aprovechar los datos de forma colaborativa, ética y efectiva para diseñar soluciones de movilidad más eficientes, sostenibles y centradas en el ciudadano.

Keynote 1. Modelos Predictivos y Optimización para una Movilidad Inteligente: datos en acción en la ciudad real

- **Dra. Lidia Montero**, Profesora titular de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) y responsable del área de Smart Mobility en el laboratorio InLab FIB

Keynote 2. Espacios de datos y movilidad: Confianza

- **Joaquín Salvachúa**, Profesor en la ETSI de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid

Mesa Redonda. Movilidad Interconectada: Casos Reales, Retos y Oportunidades de Compartir Datos

- **Carme Fàbregas**, Directora de Tecnología e Innovación en la Autoritat del Transport Metropolità (ATM)
- **Josep Laborda**, CEO y Co-Fundador de Factual
- **Isabel Olaya**, Directora de Mercados de Transportes y Puertos en Inetum,
- **Moderadora:** Dra. Lidia Montero, Profesora Titular UPC-FIB, Smart Mobility inLab-FIB

La tercera sesión de la serie *Territori en Moviment*, este pasado 12 de junio, organizada por la Autoritat del Transport Metropolità (ATM) e IESE, se celebró bajo el título “*Movilidad basada en datos: tecnologías, modelos y gobernanza para un territorio inteligente*”. El evento tuvo lugar en el IESE y contó con la presencia de profesionales del mundo académico, empresarial y del sector público, para debatir sobre las posibilidades y desafíos que plantea la incorporación del dato en la planificación territorial y de la movilidad.

La jornada fue presentada por Joan Enric Ricart, académico y director del Public-Private Sector Research Center de IESE, y por Lluís Alegre, director de Estrategia de Movilidad en el Departamento de Territori de la Generalitat de Catalunya. Ambos remarcaron el papel estratégico de los datos en la transformación de los sistemas de movilidad y su importancia como base para el diseño de políticas públicas más eficaces, equitativas y sostenibles.

Ricart abrió la sesión poniendo énfasis en la necesidad de construir entornos de colaboración entre instituciones públicas, empresas tecnológicas y centros de investigación para aprovechar el potencial transformador de los datos. Lluís Alegre, por su parte, subrayó que una “gestión inteligente del territorio exige una gobernanza inteligente del dato” y que el reto ya no es la obtención de información, sino su articulación y gobernanza efectiva a escala metropolitana y regional.

Keynote 1. Modelos Predictivos y Optimización para una Movilidad Inteligente: datos en acción en la ciudad real por la Dra. Lúdia Montero

La ponencia inaugural estuvo a cargo de la Dra. Lúdia Montero, investigadora senior del grupo inLab FIB de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), quien centró su intervención en la necesidad de pasar de la gestión aislada del dato a la generación de un ecosistema de datos compartido y federado que permita construir modelos de movilidad integrados, eficientes y orientados a la toma de decisiones multiescales.

La Dra. Montero inició su presentación recordando que “hace diez años se hablaba de escasez de datos; hoy el reto es su integración y su calidad”. Señaló que el gran volumen de datos actualmente disponibles no se traduce automáticamente en mejores decisiones, y que existe una fragmentación institucional, tecnológica y metodológica que limita el potencial de los sistemas de información en el ámbito del transporte.

Citó como ejemplo los diferentes sistemas de datos utilizados por operadores públicos, entidades de planificación o desarrolladores privados, cuya interoperabilidad no está garantizada. Esta fragmentación no solo dificulta el análisis de la movilidad actual, sino que obstaculiza la generación de escenarios de planificación urbana y territorial consistentes, fiables y sostenibles.

Una de las ideas clave de la intervención fue la necesidad de pasar de un enfoque puramente descriptivo del dato (qué está ocurriendo) a un enfoque predictivo y prescriptivo, basado en modelos de simulación multimodal, dinámicos y ajustables al contexto urbano y territorial.

Montero explicó que un sistema de transporte no se puede analizar únicamente a través de flujos, sino que requiere modelos que integren variables sociodemográficas, horarios, precios, modos de transporte, condiciones ambientales y patrones de comportamiento. Subrayó que este tipo de modelos solo son posibles si se establece una estructura sólida de gobernanza del dato, con mecanismos claros de acceso, calidad y actualización.

La ponente abordó de forma explícita el desafío de la gobernanza, explicando que los modelos solo son tan buenos como los datos que los alimentan, y que la ausencia de una normalización compartida entre administraciones y operadores sigue siendo uno de los principales cuellos de botella.

Propuso avanzar hacia una arquitectura federada de espacios de datos, donde diferentes actores puedan contribuir y acceder a los conjuntos de datos según niveles de interoperabilidad, privacidad y estándares técnicos compartidos. Esta arquitectura debería ser acompañada, según la Dra. Montero, de una cultura institucional del dato que favorezca la colaboración y el aprendizaje conjunto entre expertos técnicos, responsables políticos y ciudadanía.

A lo largo de su intervención, Montero presentó varios proyectos impulsados desde la UPC y en colaboración con organismos públicos y privados. Uno de ellos fue un sistema de predicción de demanda en redes de autobús urbana y metropolitana, basado en datos históricos y sensores en tiempo real. Otro caso fue el uso de algoritmos para optimizar rutas de transporte escolar rural, combinando eficiencia de trayecto y equidad territorial.

La Dra. Montero concluyó con una afirmación clara: “Los datos son ya una infraestructura crítica del sistema de movilidad”. Reivindicó el papel estratégico del dato no solo como herramienta técnica, sino como instrumento de gobernanza democrática, y alertó sobre el riesgo de que los procesos de digitalización sin control público puedan reproducir desigualdades preexistentes.

En sus palabras finales, llamó a “repensar el dato como bien común”, y a avanzar hacia modelos de movilidad que no solo sean más eficientes, sino también más transparentes, justos y centrados en el bienestar colectivo.

Keynote 2. Espacios de datos y movilidad: Confianza por Joaquín Salvachúa

La segunda intervención de la jornada corrió a cargo de Joaquín Salvachúa, profesor en la ETSI de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid y experto en tecnologías descentralizadas y arquitecturas federadas. Con una intervención directa y altamente técnica, centró su presentación en los fundamentos tecnológicos que permiten avanzar hacia un modelo de movilidad basado en datos interoperables, gobernanza distribuida y soberanía digital, alineado con los valores y marcos europeos.

Joaquín Salvachúa centró su intervención en los desafíos técnicos y normativos asociados al desarrollo de espacios de datos, en particular desde la perspectiva europea de soberanía digital y gobernanza federada. Comenzó reflexionando sobre los riesgos que plantea el uso indebido de datos personales en plataformas digitales, ejemplificando con casos en los que datos generados para un fin (como el uso de una app) son

empleados posteriormente para acciones legales o de control, sin que existiera consentimiento explícito para ese uso. Señaló que esta situación, común en algunos países, no puede ser admitida dentro del marco europeo.

En este sentido, subrayó la importancia del Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) como base ya consolidada, y la incorporación de nuevas normativas como el Data Act y el Data Governance Act, que apuntan a regular el acceso, tratamiento y compartición de datos en entornos federados y multisectoriales.

Uno de los focos de su intervención fue la necesidad de soberanía no solo sobre los datos, sino también sobre la infraestructura que los alberga. Explicó que gran parte de los servicios de computación en la nube son ofrecidos por proveedores estadounidenses, quienes, bajo legislación de EE.UU., pueden estar obligados a ceder información al gobierno sin necesidad de orden judicial. Esta situación, según Salvachúa, genera una amenaza directa a la seguridad y confidencialidad de los datos europeos.

Por ello, defendió que la infraestructura cloud debe estar situada físicamente en Europa y operada por empresas con sede matriz europea, evitando así que esté sujeta a leyes extranjeras.

En el marco de las nuevas normativas europeas, Salvachúa presentó el concepto de espacios de datos federados, donde múltiples actores pueden intercambiar datos sin necesidad de centralizarlos. Esta arquitectura está basada en principios de descentralización, transparencia y control por parte del emisor de los datos.

Indicó que en lugar de subir los datos a un servidor común, lo que se busca es construir redes distribuidas donde los datos permanecen en origen y se accede a ellos bajo condiciones muy específicas, previamente definidas mediante contratos de uso.

Otro aspecto clave de su intervención fue el desarrollo de modelos de confianza en entornos distribuidos. Esto requiere:

- Identidades digitales verificables para entidades y personas.
- Acuerdos de uso de datos, donde se explicita qué se puede hacer con ellos, durante cuánto tiempo, con qué fines y bajo qué condiciones de revocación.
- Capacidades de trazabilidad y auditoría para supervisar todo intercambio.

Advirtió que sin estos mecanismos, los espacios de datos pueden caer en ineficiencias o vulnerabilidades. En cambio, bien diseñados, pueden facilitar la colaboración interinstitucional y público-privada, manteniendo al mismo tiempo la autonomía de cada actor.

En su intervención final, Salvachúa presentó una solución técnica completa en desarrollo para facilitar la creación de espacios de datos interoperables, prevista para estar disponible en septiembre. El componente ha sido concebido como un sistema de fácil despliegue —una única máquina virtual

mediante tecnologías ligeras como *k3s*— y se basa en un conjunto de estándares europeos ampliamente reconocidos en el ámbito de la interoperabilidad de datos.

El objetivo es permitir que cualquier organización —pública o privada— pueda conectarse a estos espacios de forma segura, incluyendo metadatos de calidad, políticas de gobernanza claras, trazabilidad distribuida y conectores hacia todo tipo de infraestructuras. Salvachúa recalcó que esta arquitectura está diseñada con una lógica abierta, interoperable y federada, pensada para escalar en cualquier contexto, desde ciudades hasta sistemas nacionales.

Mesa redonda - Movilidad interconectada: Casos reales, retos y oportunidades de compartir datos

La tercera parte de la jornada reunió a un panel de expertas y expertos de distintas instituciones públicas y privadas para debatir sobre los desafíos reales de la movilidad interconectada, con especial atención a la gestión y compartición de datos. Moderó la sesión la Dra. Lúdia Montero, profesora titular en la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC-FIB) y referente en modelos de datos para movilidad inteligente.

Carme Fàbregas, Directora de Tecnología e Innovación de la Autoritat del Transport Metropolità (ATM), fue la primera en intervenir. Enlazando con la ponencia anterior, destacó la relevancia de marcos como el Data Act, el AI Act y el Data Governance Act como instrumentos clave para superar la actual fragmentación tecnológica que sufre Europa en materia de movilidad y facilitar un verdadero flujo de datos interoperables.

En su intervención, subrayó cómo estas regulaciones no solo habilitan la toma de decisiones más fundamentadas, sino que también abren oportunidades de valor transversal para sectores colindantes — como el turismo o la salud— y contribuir al despliegue de modelos territoriales más cohesionados.

Fàbregas compartió varias experiencias piloto impulsadas desde la ATM, entre ellas un proyecto de integración de datos con diferentes operadores de transporte, en el que el acceso a la información no se centraliza sino que se intercambia bajo reglas comunes y con control por parte del emisor de los datos. Este tipo de arquitectura federada permite avanzar en servicios intermodales más transparentes y resilientes.

Afirmó que el objetivo no es solo técnico, sino también organizativo: impulsar cambios internos en las instituciones públicas para poder convivir con un nuevo paradigma de gobernanza distribuida del dato. En este sentido, insistió en que la colaboración entre distintos actores —administraciones, empresas tecnológicas, operadores— es esencial para garantizar que los sistemas de movilidad respondan a criterios de eficiencia, sostenibilidad y equidad.

A continuación, intervino Josep Laborda, CEO y cofundador de Factual, quien aportó una mirada desde la innovación urbana y la experiencia empresarial. Comenzó evocando sus inicios profesionales en el RACC, donde trabajó con proveedores como INRIX y se obsesionó, según sus propias palabras, con “descubrir qué había detrás de la caja negra del dato”. Laborda reflexionó sobre la evolución del ecosistema de movilidad urbana en los últimos años, subrayando la creciente necesidad de datos más precisos,

integrables y auditables. Sin embargo, advirtió que más allá de la tecnología, uno de los retos más profundos es la madurez institucional para gestionar estos datos y convertirlos en políticas públicas útiles.

Puso énfasis en la necesidad de pasar del dato a la acción pública, es decir, lograr que la información recolectada se traduzca en medidas concretas que transformen la movilidad. Para ello, propuso que las ciudades adopten plataformas abiertas y escalables, capaces de adaptarse al ritmo cambiante de la innovación tecnológica sin perder control ni soberanía.

Laborda también destacó la importancia de fomentar capacidades internas en las administraciones públicas, para que puedan participar activamente en este nuevo entorno digital sin depender exclusivamente de terceros. Y recordó que, si bien muchas veces se debate sobre estándares o interoperabilidad, el verdadero cuello de botella suele estar en la voluntad política y la capacidad operativa para compartir el dato y tomar decisiones con él.

La tercera intervención fue la de Isabel Olaya, Directora de Mercados de Transportes y Puertos en Inetum. Desde su perspectiva sectorial, enfatizó la complejidad de trabajar en un entorno donde conviven múltiples operadores, administraciones y tecnologías, cada uno con sus propios intereses y grados de digitalización.

Olaya coincidió en que el dato es una palanca fundamental para transformar la movilidad, pero señaló que aún existen retos importantes de interoperabilidad real entre plataformas. Subrayó la necesidad de una normalización más ambiciosa, que no solo afecte a los formatos técnicos, sino también a los marcos contractuales y modelos de gobernanza.

Apuntó también que los proyectos más exitosos son aquellos que incorporan desde el inicio una visión de escalabilidad, y que no se limitan a un piloto o caso concreto, sino que ya desde su diseño contemplan su replicabilidad. Como ejemplo, mencionó varias iniciativas europeas en las que ha participado Inetum, donde se buscó desde el inicio esa lógica de construcción compartida entre distintos actores.

Finalmente, reivindicó la importancia de contar con equipos multidisciplinares, capaces de traducir las necesidades de los usuarios en requerimientos técnicos viables, y viceversa. Para Olaya, uno de los grandes desafíos es lograr que la movilidad digital no se convierta en un producto cerrado, sino en un sistema vivo, adaptable y orientado a las personas.

Preguntas del público y cierre de la jornada

Tras las intervenciones de los ponentes en la mesa redonda, la moderadora Lidia Montero abrió el turno de preguntas del público, en el que se plantearon cuestiones clave sobre la aplicabilidad, los límites y las implicaciones éticas y organizativas del uso compartido de datos en el ámbito de la movilidad.

Una de las preguntas más destacadas se centró en la relación entre el derecho a la privacidad y el uso extensivo de datos de movilidad, especialmente cuando provienen de operadores privados. Carme Fàbregas respondió subrayando que los marcos europeos actuales —como el Data Governance Act—

proporcionan una base sólida para que el intercambio de datos se haga con garantías de protección, transparencia y control del emisor.

Otra intervención del público abordó la resistencia institucional que a menudo aparece cuando se plantean proyectos de interoperabilidad entre operadores o niveles administrativos. Josep Laborda coincidió en que esta resistencia existe, pero defendió que la solución no pasa solo por convencer, sino por crear incentivos y modelos de valor compartido. Mencionó como ejemplo los espacios de datos sectoriales, que permiten experimentar sin que cada actor pierda soberanía, pero con objetivos comunes.

Por su parte, Isabel Olaya fue preguntada sobre cómo fomentar que las pequeñas y medianas ciudades también puedan participar en estos procesos, a pesar de su menor capacidad técnica y financiera. Resaltó que la clave está en crear infraestructuras reutilizables y acompañadas de soporte, que permitan replicar buenas prácticas sin partir de cero en cada municipio. Además, insistió en que el rol de empresas como Inetum es precisamente facilitar esa transición digital sin requerir grandes despliegues iniciales.

Para cerrar la sesión, Lúdia Montero agradeció las intervenciones de todas las personas participantes y del público, subrayando el alto nivel técnico y estratégico de las presentaciones. Remarcó que el debate había dejado claro que la movilidad interconectada no es un problema puramente tecnológico, sino un reto de gobernanza, colaboración y visión territorial compartida. Finalmente, animó a todas las entidades presentes —públicas, privadas y académicas— a seguir dialogando y trabajando juntas para construir un sistema de movilidad verdaderamente inteligente, abierto y centrado en las personas.