

de trabajo (IERMB, 2017), con iguales conclusiones metodológicas.

#### 4. Oportunidades y reflexiones para el futuro

A nivel metropolitano y catalán, estamos en un momento en que sería necesario realizar un replanteamiento sobre qué datos sobre pautas de movilidad se requieren, tanto para el planeamiento territorial y de los transportes como para otros ámbitos que indirectamente acogerían, muy positivamente, disponer de ellos. Y esta afirmación se basa en las siguientes consideraciones:

- Para el conjunto del territorio catalán, los datos sobre pautas de movilidad de su población podrían considerarse obsoletos ya que, más allá del ámbito metropolitano de Barcelona, donde se sigue realizando la EMEF, en el resto del territorio catalán la última encuesta de movilidad se realizó hace once años. Es preciso añadir también, en este sentido, que los datos recientes tan solo recogen hábitos de movilidad en día laborable y, por lo tanto, se desconocen los relativos a los fines de semana y días festivos.
- Es necesario superar algunas carencias metodológicas que todavía ahora tiene la EMEF, como la baja respuesta en los colectivos con problemas idiomáticos (principalmente población nacida en el extranjero de origen asiático o africano).
- No se prevé a medio plazo la repetición de una operación como el Censo 2001, con la recogida exhaustiva y con el detalle territorial que, a menudo, es utilizado por planificadores y técnicos de movilidad.
- La participación voluntaria de las personas para responder a las encuestas, sean o no oficiales, cada vez es más difícil de conseguir, y es preciso establecer metodologías más adecuadas para captar su interés o voluntad para realizarlas.
- Por su potencial para optimizar los procesos y los costes derivados, es de interés complementar la información recogida con encuestas, con otros métodos, directos o indirectos.

Este replanteamiento debería ir encaminado a poder diseñar una metodología de encuestas de movilidad que abordara los anteriores aspectos, en que la recogida de información se abriera a más de un canal (CAWI, TAPI, CAPI) y, complementariamente, se introdujeran pruebas piloto sobre una parte de la muestra utilizando GPS, *smartphones* o similares. En este proceso también habría que incorporar los datos de los registros administrativos que puedan ser asignados a las personas a entrevistar, a tales como las recogidas en la Seguridad Social o la Agencia Tributaria, entre otros.

Vistos los aspectos metodológicos y los resultados que pueden ofrecer los productos de big data derivados de telefonía móvil sobre las pautas de movilidad, a día de hoy estos productos pueden tener una función complementaria a las encuestas, particularmente si lo que se necesita es conocer únicamente flujos de movilidad de un área territorial más pequeña que la que ofrecen las encuestas. Con todo, sería necesario profundizar o hacer más transparentes los aspectos metodológicos de construcción de la base de datos de observaciones y usuarios que utilizan las empresas de telefonía, y sus procesos internos de depuración y ponderación. Por lo tanto, no se considera que puedan ser

utilizados como fuente de información básica sobre movilidad, y más si se desea mantener como actuación oficial en el Plan estadístico. No obstante, sin embargo, es preciso seguir de cerca su evolución y mejoras. Se espera que sean lo bastante interesantes como para intuir una no muy lejana utilización de estos nuevos productos.

## LA MOVILIDAD COMO SERVICIO: LA ECLOSIÓN DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL TRANSPORTE

CARME FÀBREGAS I CASAS<sup>1</sup>  
Autoridad del Transporte Metropolitano  
MANEL VILLALANTE I LLAURADÓ<sup>2</sup>  
Barcelona Regional

La movilidad en el siglo pasado y en los primeros años de este se ha caracterizado por el predominio del uso del coche privado, aportando a la gente el sentido de libertad a la vez que ha comportado el problema de la congestión y la creciente huella medioambiental. Sin embargo, el hecho de que cada vez existen más opciones de servicios de movilidad personalizados pone en cuestión este malentendido status social que ha tenido hasta ahora el coche privado como paradigma de movilidad moderna, hasta el punto de que en las áreas urbanas poseer un coche deja de ser un imperativo al estilo de vida. Este hecho, condicionado también por el nuevo contexto económico y social, hace que especialmente las nuevas generaciones estén más interesadas en disponer de servicios de movilidad que en la posesión del coche.

El coche de propiedad durante un tiempo ha simbolizado la movilidad personal individual, pero en el futuro puede parecer como tener un caballo hoy: una excentricidad.

### 1. Introducción

El ingeniero francés y director general de la SNCF (Société National de Chemins de Fer) Louis Armand (1905-1971) dijo a mediados del siglo XX, en plena eclosión del coche, que "el ferrocarril será el modo de transporte del siglo XXI si consigue sobrevivir al siglo XX". Hacía poco más de 50 años que se había matriculado el primer coche en Barcelona, propiedad de Rupert Garcia, y poco más de 60 que había circulado el primer prototipo de coche por la ciudad y también en el conjunto del Estado, en manos del industrial textil e ingeniero Francesc Bonet (Valls, 1840-1898). Concretamente, fue en el año 1890 y recorrió el paseo de Gracia, aunque le supuso cierta dificultad superar la pendiente.

Aunque poco podían suponerlo estos pioneros, el siglo XX fue el siglo del automóvil y este hecho condicionó, al ritmo de las dinámicas económicas, sociales y territoriales, el desarrollo de las políticas de movilidad y transporte público en todo nuestro entorno.

Remontándonos a la Barcelona de los años 60, marcada por el crecimiento de la población y por la revolución del automóvil, en tan solo diez años, se habían triplicado los coches, el número de motos era 11 veces superior y los taxis y camiones casi se habían duplicado, mientras que la población había crecido un 17% durante el mismo periodo.

Entonces los atascos diarios ya eran una de las principales preocupaciones ciudadanas,

dado que la red vial de la ciudad no podía hacer frente al incremento masivo de vehículos.

Paralelamente, el transporte público iba ganando pasajeros pero estaba muy lejos del crecimiento acelerado del automóvil. El autobús y el metro, poco a poco, se irían convirtiendo en los modos de transporte colectivo de los barceloneses y en el año 1971 se acabarían suprimiendo, por una malentendida modernidad, los últimos tranvías.

La llegada de la democracia municipal y la recuperación de la Generalitat supusieron un cambio radical en las políticas de lo que hasta entonces era tráfico y transporte, y pasaba a denominarse movilidad. Este no era un cambio solamente semántico, ya que suponía abordar la planificación integrada de todas las políticas públicas que inciden sobre la movilidad y, además, hacerlo desde una perspectiva metropolitana y regional. Se activaron los planes de infraestructuras y las políticas de regulación de la demanda y, sobre todo, se generó un modelo integrado y un nuevo sistema de gobernanza. En el año 1997 se alcanza el acuerdo institucional que posibilitó la creación de la Autoridad del Transporte Metropolitano (ATM) y, en el año 2001, con la integración tarifaria, además de despensar los desplazamientos intermodales, se pusieron los cimientos para la creación de un sistema integrado de transporte público en el conjunto de la región metropolitana.

En el año 2003 se aprobó la Ley de movilidad, pionera en el Estado y que regula la necesaria coordinación, desde la planificación hasta la gestión, de las políticas de movilidad, infraestructuras y urbanismo.

Estas actuaciones, y muchas más, configuraron entonces un modelo integrado que dio un fuerte impulso a la prioridad del transporte colectivo y a la configuración de un modelo de desplazamientos sostenible.

A estas alturas, el transporte público metropolitano es el principal modo mecanizado de los residentes de la ciudad para sus desplazamientos cotidianos y ya ha recuperado los niveles de demanda previos al periodo de crisis económica, a punto de alcanzar los 1.000 millones de pasajeros el año. A pesar de la mejora de la oferta realizada en las últimas décadas, la cobertura territorial sigue siendo desigual en el ámbito regional y presenta, todavía, déficits de competitividad con el vehículo privado, que se agrava a medida que nos alejamos de la ciudad central.

En este sentido, es patente la necesidad de disponer de un auténtico servicio de metro regional, a partir de la mejora de los servicios de cercanías y la integración con los Ferrocarriles de la Generalitat, que satisfaga la demanda de desplazamientos radiales de las coronas metropolitanas a la ciudad central. Aunque el balance global es positivo, estamos en un momento en el que se han producido cambios en las pautas y hábitos de desplazamiento así como en la percepción social ante la movilidad y su impacto ambiental, y con el fin de hacer frente y evitar que el transporte público se devalúe, sería necesario un nuevo impulso.

Entre el 70% y el 80% de las ciudades europeas de más de 500.000 habitantes superan los niveles máximos de contaminación fijados por la OMS. En Barcelona, según el Plan municipal de mejora de la calidad del aire, el 60% del dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y el 21% de las partículas en suspensión son generadas por el tráfico. La contaminación es responsable de unas 310.000 muertes

<sup>1</sup> Profesora del posgrado Smart Mobility: Sistemas Inteligentes de Transporte de la UPC School.

<sup>2</sup> Director del posgrado Smart Mobility: Sistemas Inteligentes de Transporte de la UPC School.

prematuras anuales en Europa y de 3.500 en Barcelona (Xavier Querol, CSIC) que se traducen, según la Agencia Europea de Medio Ambiente, en un coste sanitario de entre 427.000 y 790.000 millones de euros en el conjunto de Europa. A corto plazo, el Área Metropolitana de Barcelona (AMB) ha decidido, a partir de 2018, prohibir gradualmente la circulación de los vehículos diésel más antiguos en el interior del área de los municipios de la primera corona, y, de manera más estricta, en las rondas de Barcelona.

La accidentalidad y la congestión son dos externalidades del vehículo privado que dejan unas cifras que no se pueden pasar por alto. Según un estudio del RACC (2016), en los accesos de Barcelona se pierden por término medio 52.000 horas diarias debido a la congestión, lo que equivale a 12,8 millones anuales de horas perdidas, con un coste de 137 M€ anuales (equivalentes al 0,1% del PIB de Cataluña y 685 € por usuario afectado al año). Aunque la caída de la congestión entre 2006 y 2016 fue del 51%, la recuperación de actividad genera incrementos de tráfico que nos pueden devolver, a medio plazo, al escenario de mayor congestión de los años previos a la crisis.

En definitiva, nos encontramos en una nueva etapa en que habrá que seguir favoreciendo los modos de desplazamiento sostenibles y el transporte público como ejes vertebradores de la movilidad, resolver los déficits infraestructurales, pero sobretodo, mejorar e integrar la gestión con los nuevos servicios de movilidad que emergen. Todo ello en un entorno globalizado y de transformación digital, que algunos definen como disruptiva y que, como más adelante explicamos, afectará a las dinámicas sociales y las pautas de movilidad y abrirá nuevos escenarios de cambio de paradigma, requiriendo nuevas gobernanzas para garantizar la sostenibilidad, la eficiencia y la cohesión social y territorial.

En definitiva, nuevos escenarios, nuevas oportunidades, nuevos retos, nuevo modelo.

## 2. La disrupción digital: el valor de los datos y la información

Somos conscientes de que internet ha revolucionado nuestras vidas, pero quizás no lo somos de en qué medida y del hecho de que este fenómeno se ha dado en un periodo muy corto. Ya casi nadie recuerda cuando los teléfonos móviles servían solo para hablar. Los *smartphone* que tenemos en el bolsillo son ya verdaderos ordenadores personales, plataformas informáticas multimedia con una conectividad extraordinaria que nos permite estar permanentemente conectados y comunicarnos y recibir y enviar información de todo tipo aquí y ahora. Tan solo hace 10 años de la comercialización del primer *smartphone*, el Iphone de Apple y, a estas alturas, se han vendido más de 1.000 millones de este dispositivo.

La red ha pasado de los ordenadores hacia todo tipo de aparatos, desde neveras hasta sensores que se multiplican exponencialmente en nuestras ciudades.

Esta cuarta revolución industrial (revolución 4.0) está impulsando cambios determinantes, del mismo modo en que la máquina de vapor lo hizo en la primera; la producción en cadena y el vehículo privado, en la segunda, y las tecnologías de la información y la globalización, en la tercera.

Más 3.000 millones de personas están conectadas a la red, la economía digital representa más del 5% del PIB en economías medias, porcentaje que llega al 10% o más en otras más avanzadas. Para ponerle forma, si la economía digital fuera un país, por tamaño se situaría en la quinta posición del

mundo, solo por detrás de Estados Unidos, China, Japón y la India.

En España, en el año 2016, el 80% de los dispositivos móviles eran *smartphones* y se prevé que entre 2015 y 2020 el volumen de datos se multiplique por 7.

La industria misma se ha revolucionado por Internet y se ha creado la Internet industrial o la Internet de las cosas (IoT). Se basa en conectar a la red todos los dispositivos involucrados en la producción, de manera que envíen toda la información que generan en tiempo real, creando una industria inteligente que genera información a unos volúmenes, velocidad y variedad de datos totalmente inéditos. Se prevé que, en el año 2020, con el desarrollo del 5G, habrá 50.000 millones de dispositivos conectados a la red. Dado que, contrariamente a lo que se podría pensar, más del 99% de los dispositivos del mundo físico todavía no están conectados, estamos ante una gran oportunidad para la industria, siendo los sectores asociados a la movilidad de los primeros en beneficiarse.

Este despliegue masivo de Internet que ha comportado la mejora de la conectividad en tiempo real, la adopción masiva de teléfonos inteligentes —el número de móviles activos ya ha superado a la población mundial— y el despliegue de servicios de localización y ubicación son los factores determinantes de esta transformación digital que genera disrupción en muchos ámbitos. La 'nube' o como se conoce popularmente la tecnología cloud computing es una consecuencia de estos fenómenos y está siendo otro de los vectores de transformación de la sociedad en digital.

La mayoría de autores coinciden en definir una situación como disruptiva cuando las innovaciones que comporta impactan en los bienes y servicios haciéndolos más accesibles respecto a la distribución, más económicos para los consumidores y utilizando un modelo de negocio con ventajas estructurales respecto a las soluciones existentes hasta entonces. Es evidente que la revolución 4.0 cumple sobradamente estas condiciones. Estamos en una disrupción digital, una transformación que es compleja, silenciosa, pero absolutamente dinámica.

Es preciso asumir que esta transformación afecta a todos los sectores, como explica el consultor estratégico Genis Roca (Girona, 1966) en La transformación digital de los negocios (2014). Aunque este proceso es desigual y a distintas velocidades, es un fenómeno global y que abarca todos los sectores. El elemento común es el traslado del centro de interés hacia el cliente, ya que todas las operaciones giran en torno a este, desde la propuesta de servicio hasta el *marketing*. La personalización de los servicios y de los productos ofrecidos es el pilar vertebrador. El ámbito del transporte y la movilidad no quedan al margen y por lo tanto las estrategias tienden a simplificar la visión que ofrecen al viajero, poniendo esfuerzos en personalizar al máximo la oferta para llegar a todos los estamentos y grupos que conforman la sociedad y de acuerdo a sus necesidades. La tecnología lo permite y básicamente es el advenimiento de la tecnología *contactless* y la nueva billética lo que marca un antes y un después.

La perspectiva que ha dominado la conexión de las soluciones tecnológicas con las necesidades y oportunidades de negocio durante los últimos años es extremadamente limitante. Esta aproximación tradicionalmente ha sido de dentro hacia fuera, comportando que la tecnología no aproveche todo su potencial sino que más bien acompañe a los usuarios en el modo en que están acostumbrados a que se hagan las cosas. Como nos recordaba el creador de Apple, Steve Jobs

(1955- 2011) a raíz del desarrollo del Iphone y referenciando la famosa frase de Henry Ford (1863-1947) que aplica aquí: "Si hubiera preguntado a la gente qué quería, me habrían contestado que un caballo más veloz".

Si nos aproximamos a la realidad que nos rodea, vemos el potencial de cambio y mejora que se nos plantea en el seno del transporte desde fuera del propio transporte. La T-Movilidad será una palanca indiscutible por la forma de desarrollar la tecnología y la capacidad que dará al sistema de movilidad para simplificarlo, flexibilizarlo y adecuarlo, por lo tanto, a las tendencias a la personalización comunes a todos los sectores. Es lo que han empezado a hacer entornos de movilidad parecidos al nuestro pero que nos llevan ventaja en la tecnificación del ticketing. El ejemplo más claro lo tenemos en Transport for London (TfL) y su tarjeta Oyster, creada en 2003 y en constante evolución desde entonces.

La nueva movilidad tendrá como objetivos principales la integración y la generación de nuevos productos de tarificación y al mismo tiempo emergerán nuevos modelos de servicios y nuevos actores en el sistema —y que vendrán para quedarse. Todo esto podrá tener en la T-Movilidad una palanca que habrá que entender más allá de su principal cometido, que no deja de ser el recambio urgente a la obsolescencia manifiesta, y ya urgentemente crítica, de la banda magnética.

Como todos los sectores en mayor o en menor medida, el transporte se enfrenta a barreras y resistencias (conectividad, infraestructuras, regulaciones, capacitación, confianza y accesibilidad a datos y contenidos...) que tratadas con la estrategia adecuada, lejos de moderar el proceso de transformación y hacerlo reactivo, pueden anticipar y acelerar las iniciativas para consolidar el transporte público como la pieza fundamental dentro de la cadena de valor end to end de la movilidad.

### El valor de la información

El año pasado Microsoft compró LinkedIn por 26,2 millones de dólares. Una parte importante del precio, si no la más importante, fueron los datos de los usuarios de la plataforma de red profesional, entonces 433 millones de usuarios registrados y cerca de 100 millones de usuarios activos mensuales.

Contra ponemos este valor con el peso del sector de las TIC en la economía y que supera el 4% del PIB, tanto en las economías más desarrolladas (Japón, Estados Unidos y la UE) como en las emergentes y con el hecho de que las empresas del sector digital tienen en bolsa una valoración de 6 billones de dólares. Microsoft, Apple y Google, paradigmas de la economía digital, se han posicionado entre las mayores empresas del mundo en el mercado bursátil y la china Alibaba, en su primer día cotizó entre las 20 mayores compañías del mundo. Todas estas empresas tienen en común la grabación de millones y millones de datos de usuarios.

El consultor estratégico Javier Creus (Barcelona, 1963), fundador de Ideas for Change, en su referenciado informe Pentagrowth (@pentagrowth) identifica las 5 palancas que generan el crecimiento acelerado de las empresas y que pueden utilizarse para evaluar su potencial de futuro:

- *Connect*: ¿Qué conecta a la red sobre la que opera la organización? Cuanto menos esfuerzo realice una organización para ampliar la oferta disponible, mayor es el potencial de crecimiento.
- *Collect*: ¿Qué unidades de valor genera esta conectividad? El inventario que constituye su oferta está distribuido.

• **Empower:** ¿El conocimiento de los usuarios es un activo de valor para ofrecer servicios cada vez más personalizados o con conocimiento del público objetivo?

• **Enable:** ¿Qué herramientas se facilitan a terceros para que creen valor?

• **Share:** ¿En qué condiciones los recursos propios pueden ser compartidos?

¿Quién no ha visto utilizar Google Maps para anunciarse las empresas? ¿O mejor dicho, qué empresa no utiliza la ventaja de tener disponible Google Maps como su localizador?

La ventaja de las organizaciones de base digital está en la visión ampliada de lo que está disponible, en el propio diseño del modelo de negocio. Tener contacto directo con el cliente, eliminando a los intermediarios, multiplicar el acceso y abrir oportunidades para complementar el negocio a terceras partes de forma controlada, son las máximas fundamentales para el crecimiento de los sectores y las empresas en el nuevo paradigma de transformación digital. Un ejemplo, las nuevas herramientas de comunicación social, como Twitter o las apps móviles, en el transporte público están revolucionando la prestación del servicio solo con la comunicación de información de contexto. El incremento de oferta de servicios de transporte público en combinación con servicios de ocio privados es también un indicio de transformación hacia nuevos servicios.

Se puede ver cómo es la pauta básica que siguen o han seguido los precursores y cómo llega a provocar que se consoliden o no determinadas soluciones de tecnología, haciendo que una innovación de pago se adopte masivamente o por el contrario quede reducida a escala local y sin continuidad. Basta recordar la tecnología de pago con el móvil NFC (*near field communication*), basada en la tarjeta SIM (*subscriber identity module*) que proporcionan y gestionan las operadoras telefónicas. Ni los bancos, precursores de innovación en servicios de pago con el móvil, ni tampoco Apple en su iPhone, han adoptado soluciones NFC que pasaban por tener un tercero —la GSMA (asociación de operadores de telefonía móvil, creada en 1995)— intermediando con su cliente directo. Este parece el motivo por el cual la solución NFC, basada en SIM, no se ha consolidado, e incluso se ha llegado a anunciar la desaparición de la SIM. En realidad no se han empezado a acelerar los pagos con dispositivos móviles —y consecuentemente también de validación en el transporte— hasta que no han aparecido soluciones tecnológicas que tienen el potencial de ser escalables y universales y sin intermediarios entre el emisor de la aplicación y el cliente.

### ¿Qué hacemos con los datos en el transporte?

La frase “los datos son el combustible de la nueva economía digital” se ha vuelto un tópico, pero efectivamente estamos ante una innovación sin precedentes debido a los volúmenes y las velocidades a que se generan datos de todo tipo y mayoritariamente en tiempo real, y que será necesario tratar y almacenar con una complejidad inédita. Habrá que gestionar un crecimiento exponencial de datos y de información, por un lado, y optimizarlo para poder presentar un ecosistema entero personalizado a nivel de usuario, por el otro. Este fenómeno es conocido como big data. La innovación de la sociedad digital nos lleva a estrategias y cuestiones nuevas de tratamiento de datos y que comprenden participantes tecnológicos, jurídicos y éticos. Oportunidades y también amenazas.

“Una ciudad tiene que tomar decisiones en base a datos”, es un mensaje en el que coinciden

la mayoría de las ciudades más avanzadas, lo que es sinónimo de fomento de la movilidad inteligente. La práctica totalidad de los desarrollos tanto internos como externos, o los más importantes y significativos, al menos, dependen del acceso a datos llamados abiertos u *open data*. Los Ángeles, Londres, son referentes de ciudades apoyadas en el *open data*. Barcelona está entre estas ciudades y ya desde febrero de 2011 fue uno de los primeros ayuntamientos que tuvo su propia web de datos abiertos. Ahora bien, la iniciativa tiene que poder ser extendida en todo el ámbito del transporte con garantías de éxito, transparencia, calidad y continuidad.

¿Cómo nos preparamos en el transporte para que esta llegada masiva de datos internalice los cambios que lo capaciten para tomar decisiones en tiempo inéditamente corto? La digitalización del transporte y el big data son la respuesta, pero también habrá que estar preparados para comprobar la veracidad de los análisis efectuados y para comprender que el big data cambiará la forma en que el transporte se organiza.

En el futuro, todas las empresas y agentes de transporte y movilidad se convertirán en ‘agentes de datos’ y explotarán al límite posible la información de sus operaciones y las interacciones con los clientes. Es estratégico prepararse, destinar ahora esfuerzos a sembrar e identificar las necesidades de datos, las fuentes e interfaces, las comunicaciones entre los sistemas, etc., que en su momento consuman datos, o las apps que consumirán datos para ser útiles a los viajeros, a los agentes de estación u otros agentes productores, agregadores, distribuidores, etc., y en todo el ciclo de vida. Es un proceso que requiere una visión y un trabajo sistemático que siempre se alargan en el tiempo. La disparidad de fuentes, tipologías, formatos y sistemas, preexistentes y nuevos, es enorme y hay que armonizarla dado su peso en el ecosistema en red por excelencia que es el transporte.

La llamada *revolución de los datos de transporte* lleva a la reflexión sobre cuáles tienen que ser las dinámicas que hay que definir, consolidar y también abandonar, partiendo de un modelado adecuado que pueda ser explotado en cada contexto. La filosofía de diseño ‘de dato único’ evitará situaciones de inconsistencia y de pérdida de confianza y también la fragmentación, temporal, espacial o geográfica, letal en un sistema de movilidad que no tiene sentido si no está en red.

La innovadora iniciativa DGT 3.0, promovida por la Dirección General de Tráfico (DGT) es una plataforma tecnológica, con participación privada y liderazgo público, que se creará para concentrar toda la información relativa al tráfico que los conductores y proveedores de información deseen comunicar anónimamente y voluntariamente.

Para llevar a cabo esta plataforma, la DGT está trabajando con fabricantes de automóviles, entidades financieras, aseguradoras, empresas de transporte, operadores de telefonía móvil, entre otros, a fin de que la conectividad y la autonomía de los vehículos contribuya a hacer la movilidad más segura y sostenible. Esta plataforma, según las previsiones, se pondrá en marcha antes de finalizar este año y funcionará a pleno rendimiento en 2018.

Esta y otras iniciativas nos llevan a concluir que solo una gobernanza transversal de los datos, con mecanismos de colaboración permanente, garantizará el éxito de los resultados. El reto del transporte y la movilidad 4.0 es precisamente disponer del combustible necesario, los datos, de forma interoperable, escalable e independiente de los dispositivos y las tecnologías. Es del todo determinante tenerlo claro desde un principio y desplegar

una estrategia íntegra e integrada, que tiene que tener participación pública, pero también privada, de todos los agentes, directa e indirectamente, implicados.

El gobierno británico, por ejemplo, ya ha empezado a prepararse y ha creado Catapult, un ente público con la misión de ayudar a la promoción de la movilidad en todo el Reino Unido, a partir de la adecuada gestión de los datos del ecosistema de movilidad. Francia es otro ejemplo con la creación de la AFMB (Agencia Francesa de la Multimodalidad y de la Billética). La Smart Ticketing Alliance, entidad de referencia de la UITP en sistemas de *ticketing* interoperables en el marco internacional, es otra.

La relación cada vez más fuerte entre el transporte público y las tecnologías digitales de masas, principalmente el teléfono móvil, junto con los grandes beneficios de obtención de conocimiento por el *big data*, también comporta nuevas formas de responsabilidad activa de protección ante posibles amenazas, especialmente aquellas que ponen en riesgo la privacidad de las personas. Cada vez más, dejamos una estela de trazabilidad voluntaria o involuntaria en todo aquello que realizamos utilizando la tecnología cotidiana: llamada de teléfono, *e-mail*, red social, pago electrónico, sensores establecidos por la ciudad, entre otros. Estos datos cruzados con la ubicación geográfica son una fuente de conocimiento y de análisis de las dinámicas urbanas. Sin embargo a nivel individual y también en ciertos aspectos de grupo, hay que anonimizar estos datos por lo que comporta de intromisión y exposición indebidos en el ámbito personal. Las aplicaciones, consecuentemente seguirán la política de *Privacy by Design* que asegure que, en todos los procesos de tratamiento de datos, se establecen mecanismos transparentes de control y protección adecuados a la legislación y auditables.

Todo esto acompaña las decisiones más acertadas, desde la Administración, en la relación con el cliente del transporte, en que la cesión libre a terceras partes privadas vería probablemente en la monetización de los datos una de sus mayores fuentes de ingresos. Sin embargo, más pronto que tarde, será necesario racionalizar la complejidad del propio sistema de transporte público y establecer las relaciones publicoprivadas que se necesitan en un ecosistema de movilidad profusamente participado y regularlas convenientemente. Estos nuevos modelos de partenariado publicoprivado en relación con la recogida de datos interdependientes son imprescindibles, siempre cuando cuenten con la transparencia responsable que fomente la confianza de las partes para adoptar una compartición pautada con claros beneficios públicos.

Gemma Galdón (Mataró, 1976), profesora de políticas y tecnologías de seguridad en la Universidad de Barcelona, advierte sobre tecnologías mal desarrolladas, no utilizadas o infrutilizadas que provocan, en muchos casos, que se pase de la opacidad total —prohibir el uso de datos públicos— a la cesión a empresas bases de datos sensibles sin garantizar su protección y anonimización.

Crear y garantizar la robustez necesaria de protección y seguridad es un requerimiento indispensable en un mundo tecnificado e hiperconectado. El despliegue de la regulación europea General Data Protection Regulation (GDPR) obligará, por encima de sus distintas visiones, a operadores, autoridades y desarrolladores, con voluntad de extenderse al ámbito del intercambio internacional. La ciberseguridad es otro campo de acción tecnológico para la prevención y protección ante fisuras en la seguridad que, en un mundo en red, alcanzan dimensiones de escala mundial, poniendo en riesgo las operaciones, la salvaguarda de las personas, y llegando a

amenazar incluso la capacidad de las empresas para prestar sus servicios.

La pregunta, por lo tanto, no será a quién pertenecen los datos, sino qué podemos hacer con ellos.

### 3. Cambios en el sector de la movilidad y el transporte: la tecnología como vector de transformación

El desarrollo de la tecnología, al ritmo de las diferentes revoluciones industriales, ha sido siempre un vector de transformación del transporte y de la movilidad.

Basta recordar lo que supuso la máquina de vapor para que el ingeniero británico George Stephenson (1781-1848) construyera, en 1825, la primera línea ferroviaria del mundo entre Stockton y Darlington. Más tarde, al inicio del siglo XX, llegaría la tracción eléctrica y posteriormente, en el período de entreguerras, la tracción diésel.

Lo mismo podría decirse sobre la tecnología dedicada a la regulación del tráfico. En el año 1868 se instaló en Londres, cerca de Westminster, el primer semáforo, ideado por el ingeniero JP Knight (Nottingham, 1828-1886) que era de accionamiento mecánico y dotado de luz de gas en el horario nocturno. El primer semáforo eléctrico entró en servicio en 1914, en Cleveland (USA) y 10 años más tarde esta tecnología llegó a Europa, en concreto a la ciudad de Berlín.

Barcelona ha sido pionera a nivel del Estado con la línea ferroviaria Mataró-Barcelona (1848), el primer semáforo en el cruce Balmes-Provenza (1927) y el primer centro de control de tráfico urbano (1969). Había llegado la informática a la regulación de los semáforos, como más tarde llegaría la automatización del metro, en el año 2009, con el primer tramo de la nueva línea 9/10. Todo siempre al ritmo de las diferentes revoluciones industriales.

La electrificación llega también a los automóviles y a las flotas de transporte y lo hace sin embargo, coincidiendo con la transformación digital de la sociedad. Esta confluencia, como antes se ha comentado, hace que no se trate únicamente de un avance tecnológico para reducir el impacto y mejorar la eficiencia. Estamos ante un cambio de paradigma, la Movilidad 4.0.

#### El vehículo eléctrico

El pasado mes de julio, el Gobierno francés anunciaba que en 2040 se pondrá fin a la comercialización de vehículos con motores diésel y gasolina, con el objetivo de que en 2050 se alcance la neutralidad del carbono, es decir, que el volumen de emisiones no supere el que pueda ser absorbido de forma natural. Estas medidas, similares a las acordadas por Suecia y Costa Rica, forman parte de un plan encaminado a alcanzar los objetivos del Acuerdo Internacional de París contra el Cambio Climático (2015) y la necesidad de reducir drásticamente el impacto ambiental de los vehículos.

Según la Agencia Internacional de la Energía (IEA) el número de coches eléctricos en las carreteras de todo el mundo aumentó a 2 millones en 2016, después de un año de fuerte crecimiento en 2015, según la última edición de la Perspectiva Global de la IEA.

China siguió siendo el mayor mercado en 2016, representando más del 40% de los coches eléctricos vendidos en el mundo. Con más de 200 millones de vehículos eléctricos de dos ruedas y más de 300.000 autobuses eléctricos, China, Estados Unidos y Europa son los tres principales mercados, totalizando más del 90% de todos los vehículos eléctricos vendidos en todo el mundo.

Hasta 2020 podrían desplegarse entre 9 y 20 millones de automóviles eléctricos, y entre 40 y 70 millones hasta 2025, según estimaciones de los mismos fabricantes. Sin embargo, los vehículos eléctricos representaron solo el 0,2% del total de vehículos ligeros de pasajeros en circulación en 2016. En España, a pesar del crecimiento en las ventas de estos vehículos, no se han alcanzado los objetivos de las previsiones gubernamentales ya que, a finales de 2016, solamente era eléctrico el 0,6% del parque de vehículos. En la ciudad de Barcelona se matriculan el 15% del total de vehículos eléctricos del conjunto del Estado y el 40% del total matriculado en Cataluña. Será necesario, en todo caso, mejorar las prestaciones, incrementar las infraestructuras específicas para estos vehículos y fomentar la discriminación positiva, tanto en el aspecto económico como funcional.

#### Los vehículos conectados y autónomos: ¿un futuro sin conductores?

Cuando Sadayuki Tsugawa, un ingeniero japonés ya retirado, empezó a trabajar en los vehículos inteligentes en la década de 1970, solamente unos cuantos investigadores de todo el mundo estaban interesados en desarrollar esta tecnología. En el año 1997 Tsugawa y su equipo de investigadores convirtieron un sedán negro de Toyota en lo que algunos expertos califican como el "primer coche autónomo del mundo". En paralelo, en la UC Berkeley se desarrolló en 1986 uno de los primeros proyectos de automatización de vehículos y al mismo tiempo, el proyecto Prometheus, financiado por la UE, desarrolló también tecnologías similares en Europa.

El anuncio de Google (ahora Waymo) en 2010 de sus esfuerzos por probar y desarrollar un vehículo autónomo supuso un fuerte revulsivo para esta tecnología. Era impensable que una empresa paradigmática del entorno digital se presentara como fabricante de coches y proveedor de servicios de movilidad. Este es un claro ejemplo de cómo la movilidad 4.0 transforma las empresas. La competencia para desarrollar coches de conducción autónoma es enorme entre los grandes fabricantes y sobre todo ante la aparición de nuevos competidores como Tesla y de otros con intereses en el sector como Alphabet, Uber y Waymo.

El sector de la automoción es actor y testigo al mismo tiempo de un cambio fundamental: está pasando de un modelo centrado en la fabricación a un modelo centrado en plataformas digitales de servicios.

El coche conectado todavía tiene que superar, sin embargo, muchas barreras, desde la confianza del consumidor hasta el soporte de infraestructura pública, antes de que se pueda considerar una realidad.

Se definen 5 niveles de automatización, desde el nivel 1, con alta intervención del conductor hasta el nivel 5, en que el vehículo es totalmente autónomo. El nivel 3 es el punto de inflexión a partir del cual el nivel de autonomía del vehículo empieza a ser significativa.

El vehículo conectado (VC) tecnológicamente está resuelto y en estos próximos años gran parte de los vehículos que se comercialicen tendrán pleno acceso a la red y podrán recibir y emitir mensajes.

Ahora mismo, todo se orienta a la asistencia a la conducción: sea la conducción autónoma o los sistemas para mejorar la asistencia como la e-call, una llamada de emergencia inteligente diseñada para ayudar a los conductores en caso de avería o de accidente en carretera y que será obligatorio para todos los coches en Europa a partir del año 2018.

El vehículo totalmente autónomo (VA) se alcanzará gradualmente en unos 10 o 15 años y muy pronto, sin embargo, veremos su aplicabilidad también al transporte público en rutas de baja demanda y con carácter experimental.

Cabe señalar que los vehículos autónomos motivarán adaptaciones en las infraestructuras viales, pero sobre todo cambios estructurales muy profundos con respecto a la responsabilidad civil y los seguros, y que obligarán a una adecuación de la regulación y del modelo de gobernanza con implicaciones de todo tipo y también con condicionantes morales.

El Congreso de los EE.UU. ha empezado a debatir sobre proyectos de ley que permitirían a los fabricantes de automóviles desplegar, eventualmente, hasta 100.000 vehículos anuales autónomos declarándolos exentos de las normas de seguridad de los automóviles a conductor. La Comisión Europea, de acuerdo con la estrategia del 'mercado digital único', ha impulsado en noviembre de 2016 una iniciativa de referencia de ITS para la movilidad cooperativa, conectada y autónoma (C-ITS) cuyo objetivo es la integración segura del vehículo autónomo en el sistema global de movilidad.

El cambio, sin embargo, no será rápido. La vida útil de un vehículo sigue estando por encima de los 10 años y eso limita considerablemente la velocidad a la que se puede renovar completamente el parque, y al mismo tiempo obliga a planificar un periodo dilatado de coexistencia de vehículos autónomos y no autónomos. También habrá que desarrollar estándares que faciliten la comunicación entre vehículos, infraestructuras y sistemas de información y regulación.

Los fabricantes de automóviles y sus socios tecnológicos tienen en la monetización de los datos recogidos a través de vehículos conectados una expectativa importante de negocio. La propiedad de estos datos no está todavía bien definida y hay que considerar como serán distribuidas y gestionadas, tal y como se ha comentado anteriormente, y como serán potencialmente compartidas con terceras partes para la mejora global del ecosistema de movilidad.

Con respecto a la seguridad vial los VA eliminan el factor humano, que interviene en el 90% de los accidentes. La empresa sueca Volvo tiene como objetivo que, en sus vehículos, a partir de 2020, no se produzcan víctimas mortales, y en este sentido está probando 100 vehículos autónomos para analizar su comportamiento en áreas urbanas.

Hay expertos sin embargo, que no comparten esta visión tan optimista. El catedrático de seguridad vial, Luis Montoro, que ahora preside Fesvial (Federación Española de Seguridad Vial), ha advertido contra lo que considera un excesivo optimismo tecnológico ya que, a su entender, los VA registran errores graves en la conducción nocturna, en climatología adversa o cuando la señalización presenta déficits de mantenimiento.

En cualquier caso, parece innegable que los errores se producirán en un número siempre muy inferior a los errores humanos que se producirían ante las mismas situaciones.

Uno de los aspectos que mayor controversia genera es el conocido como 'dilema moral', es decir, ante una situación de riesgo, qué prioridad adopta el vehículo entre salvar a los ocupantes o a los otros usuarios de la vía. Difícilmente utilizaríamos un vehículo que en primer lugar no garantice la seguridad de sus ocupantes, en sentido análogo a lo que es el comportamiento natural de los conductores.



El concepto de coche compartido (*car-sharing*) empezará a tener un nuevo significado a medida que mejore el nivel y la sofisticación de los vehículos autónomos. Los usuarios compartirán vehículos de una forma mucho más habitual, con el objetivo de ser más respetuosos con el entorno y de reducir los costes económicos de poseer un vehículo que, según un estudio de la Universidad de Harvard pasa el 98% del tiempo inactivo. Los fabricantes y las empresas de leasing o de alquiler de coches ya se están preparando para el cambio posicionando como proveedores de servicios de movilidad, es decir, extendiendo su oferta tradicional a la de servicios de car-sharing en todas las formas posibles.

Los vehículos compartidos y la conducción autónoma redefinirán nuestra relación con los automóviles, combinando servicios de movilidad, por ejemplo car-sharing, car-pooling y todo el resto de transporte a demanda, complementando la capilaridad del transporte público para llegar al objetivo del viaje 'puerta a puerta'.

El transporte público convencional es, en la mayoría de los casos, incapaz de proporcionar esta accesibilidad, sobre todo en áreas de baja demanda y de baja densidad. Los cambios sociales y tecnológicos, incluidos los conceptos de movilidad compartida y automatización de los vehículos, tienen el potencial de mejorar radicalmente la provisión de servicios, lo que posibilita un cambio de paradigma para la movilidad urbana y metropolitana.

Boston Consulting Group estima que en el año 2030 una cuarta parte de los kilómetros conducidos en los Estados Unidos serán con vehículos compartidos y autónomos y otro estudio, realizado por Deloitte Consulting, estima que el coste por kilómetro se reduce a dos tercios utilizando vehículos compartidos.

El empresario Elon Musk (Pretoria, RSA, 1971) ha sugerido que se está disponiendo a crear una red de propietarios de Tesla que puedan alquilar sus automóviles para ganar dinero, lo que podríamos denominar 'Airbnb con ruedas'.

En definitiva, los automóviles experimentarán grandes cambios en los próximos años, posiblemente no los tendremos en propiedad —las nuevas generaciones con mayor probabilidad—, y tampoco los conduciremos. Los fabricantes ya se están preparando para estos cambios.

La presidenta y CEO de General Motors, Mary Barra (Michigan, EE.UU., 1961) señaló recientemente en el Foro Económico Mundial: "Creo que la industria del automóvil cambiará más en los próximos cinco o diez años de lo que lo ha hecho en los últimos 50 y eso nos da nuevas oportunidades y nos obliga a redefinir nuestra actividad".

Un estudio de la consultora PriceWaterhouseCoopers prevé que, entre 2015 y 2030, el 20% de los ingresos de la industria de la automoción y el 36% de sus beneficios pasarán de las ventas de automóviles a los servicios de movilidad.

Estos cambios en la movilidad personal presentan incertidumbres y riesgos pero también grandes oportunidades para los participantes del ecosistema de movilidad y transporte público.

A pesar de esta incertidumbre, es esencial que los responsables políticos estén preparados para influir positivamente en esta transformación a fin de que favorezca la sostenibilidad del sistema de movilidad en su conjunto.

## Economía colaborativa

No existe una definición plenamente consensuada de economía colaborativa, si bien diferentes organismos internacionales, como la Comisión Europea, coinciden y concretan ciertos aspectos que son clave para caracterizar este nuevo fenómeno: entorno abierto e interconectado; nuevos y superiores niveles de participación ciudadana, intercambio y colaboración entre iguales; servicios provistos de forma ocasional y complementaria a la actividad principal; ningún acceso de propiedad; sistema basado en la confianza y uso de recursos infrautilizados. Como dice el profesor Paul Romer (Denver, EE.UU., 1955), actual vicepresidente del Banco Mundial (WB), "el crecimiento económico se da cuando la gente aprovecha los recursos existentes reorganizándolos de forma que se vuelvan más valiosos y productivos" y se está constatando que modelos de negocio basados en "recursos compartidos" muestran, en muchos casos, niveles de eficiencia superiores a los basados en 'recursos propietarios'.

Como dice Javier Creus, aparece el "ciudadano productor" que define como "aquel que utiliza su conocimiento y los sus recursos para crear sin pedir permiso".

En Europa, a estas alturas, la economía colaborativa supone el 0,2% del PIB mientras que en España es el 1,4% del PIB y se prevé que en 2025 llegue hasta el 3% del PIB.

En el marco inicial de la economía colaborativa y en el contexto de la transformación digital, han crecido plataformas que lideran sectores de actividad sin disponer de activos propios y que es necesario regular para evitar impactos negativos sobre las condiciones laborales y las actividades reguladas y, en definitiva, sobre el conjunto de la sociedad.

UBER se ha valorado recientemente en 40.000 millones de dólares a pesar de disponer de muy pocos activos. Esta compañía, a pesar de los problemas de diferente tipo que sufre, ha generado 1.750 M\$ en el segundo trimestre de 2017 y prevé llegar a los 10.000 M\$ en ingresos brutos a final de año.

Como se ha dicho de la transformación digital y ahora en el contexto de la economía colaborativa, tres tendencias potentes están incidiendo en la movilidad y el transporte: nuevas actitudes hacia la propiedad de los vehículos, crecimiento de los servicios de transporte alternativos o complementarios y la eclosión de tecnologías que generan grandes volúmenes de datos en tiempo real.

Es del todo evidente que el reto a alcanzar, con respecto a los servicios de movilidad, es regular estos nuevos *partners*, garantizando pero la coordinación con los servicios que podríamos llamar convencionales, entre ellos el transporte colectivo. Es un reto muy complicado pero probablemente del todo necesario.

En pocos sectores el consumo colaborativo puede ser tan transformador como en el de la movilidad y el transporte, donde el modelo bajo demanda se puede ilustrar mejor con el concepto emergente de movilidad como servicio (MaaS).

## 4. Del transporte de masas a la MaaS

Finlandia es precursora en el liderazgo de soluciones innovadoras en el transporte y la sostenibilidad y es, también, donde el término MaaS toma referencia bajo el impulso del ingeniero civil Sampo Hietanen, CEO de ITS Finlandia (hasta 2016) y fundador de MaaS Global, una start-up de transporte a demanda. La iniciativa MaaS se presentó, por primera vez, en el congreso europeo de ITS celebrado en 2014 en Helsinki.

MaaS se basa en la idea de aglutinar servicios de movilidad disponibles por medio de una plataforma en línea y ofrecerlos al cliente mediante una suscripción que puede ser mensual u otras y que da acceso ilimitado a cualquiera de los modos de transporte para ir de un punto origen a un punto final. Los usuarios activan la aplicación en su móvil, seleccionan los modos y pagan directamente desde la misma aplicación. De esta manera se 'customizan' los servicios ya que el usuario viajero define sus preferencias en cada momento y de acuerdo a su situación o necesidad de movilidad. De aquí que algunos consideren la MaaS como el nuevo 'Netflix del transporte'.

El ejecutivo danés Jacob Bangsgaard, CEO de Ertico y presidente de la MaaS Alliance, prevé que las empresas que desarrollen las actividades de MaaS tengan, en los próximos años, un volumen de negocio por encima de un billón de euros. Sea como sea, en Finlandia la transformación ya ha empezado y forma parte de la estrategia política gubernamental.

No hay una única definición de MaaS. Para los fundadores, como hemos dicho antes, sirve para denominar, genéricamente, las aplicaciones de plataforma en línea para acceder, planificar, reservar y pagar "paquetes personalizados" de servicios integrados e intermodales de movilidad. Para otros, significa un paso adelante de la movilidad compartida y colaborativa. Incluso, en algunos casos, se utiliza para referenciar individualmente determinados servicios de movilidad, como un servicio integrado de información al viajero o un esquema de pago de transporte integrado.

Dada la poca o nula integración entre los servicios de transporte convencionales y los generados a partir de las fórmulas emergentes, la filosofía MaaS fomenta su integración mediante plataformas y políticas de integración.

En esta línea algunas ciudades y regiones utilizan las herramientas de MaaS para desarrollar nuevas estrategias en la planificación y la prestación de servicios para la movilidad, creando una oferta única integrada de movilidad inteligente que incluye desde el transporte público convencional hasta los nuevos servicios de movilidad que incluyen servicios inéditos de conducción autónoma. Algunos proyectos piloto ya han empezado y son la punta de lanza de todo un nuevo universo de posibilidades que se abre en torno al transporte.

Este enfoque se basa en una visión y estrategia claras que podrían permitir a las ciudades desarrollar y mejorar la gestión de su demanda de viajes, la gestión dinámica de la red y la optimización de rutas y la eficiencia y capilaridad, de los servicios tradicionales de transporte público, además de ofrecer una oferta personalizada a las personas con diferentes pautas de movilidad.

Las necesidades personalizadas de los usuarios son el núcleo de la solución, lo que significa que se podrían adquirir servicios de movilidad desde una sola plataforma, independientemente de los modos de transporte escogidos. Para los usuarios, eso significaría la posibilidad de comparar y contrastar la información y las tarifas de los servicios de transporte público con los que ofrecen posibles opciones alternativas y también la capacidad de planificar un viaje multimodal, sin tener que reservar y pagar cada tramo del viaje por separado. Para los proveedores de servicios de transporte, la integración en una sola plataforma ayudaría a abordar las puntas de demanda y a optimizar la capacidad de todos los modos de transporte, a favorecer la capilaridad en las áreas de baja densidad, y a

ofrecer el nivel de servicio esperado por los consumidores, cada vez más inmersos en la transformación digital.

Con la filosofía MaaS, los viajeros utilizarían una sola cuenta para todas las transacciones e información de viajes, ya sea en transporte público, en bicicleta, car-sharing y otros; y las ciudades tendrían una visión sin precedentes de las pautas de desplazamiento

En definitiva, a nuestro entender, un modelo de MaaS podría ofrecer:

- Integración de los modos de transporte, tanto los colectivos como los individuales (transporte público, taxis, coches compartidos, bicicletas públicas y otros) en una plataforma de servicios de movilidad que incluya también los servicios de información y los sistemas de pago totalmente integrados.
- Personalización de la oferta de servicios de movilidad con el fin de satisfacer las necesidades de los usuarios de la forma más eficiente y sostenible.
- Participación del sector privado y de formas empresariales diversas, también las de la economía colaborativa, pero siempre en el marco de un modelo de gobernanza liderado desde las autoridades del transporte y claramente orientado hacia el interés público.

Bajo todas estas consideraciones, y bajo el liderazgo de los responsables de las políticas de movilidad, la estrategia MaaS puede incidir en:

- Promover un sistema de desplazamientos más sostenible, ya que al proporcionar un acceso directo a los servicios alternativos de transporte individual la necesidad de utilizar el coche disminuye significativamente ya que el usuario puede acceder más fácilmente a un coche cuando lo necesita para viajes específicos.
- Mejorar la eficiencia y reducir los costes de los servicios de transporte público, dándole mayor capilaridad, especialmente en las áreas de baja densidad, en las horas valle, y en las etapas inicial y final de los desplazamientos.
- Desarrollar un sistema de transporte inclusivo y personalizado para todos los ciudadanos, especialmente aquellos que puedan encontrar dificultades para utilizar el transporte público tradicional, como personas mayores o con movilidad reducida.
- Facilitar la elección y el acceso de los usuarios a una gama más amplia de servicios, y posiblemente un coste del viaje más económico y opciones de desplazamientos personalizadas.

A pesar de las expectativas positivas que genera la estrategia MaaS, existen riesgos de desincentivar los viajes sostenibles y que haya un cambio del transporte público a modos individuales, y desde modos activos, a pie y en bicicleta a modos motorizados. El predominio de los modos individuales y la poca visibilidad que se da al transporte público en algunos de los desarrollos actuales de MaaS es motivo de preocupación. Las autoridades del transporte han invertido muchos recursos, durante décadas, para mejorar la calidad de los servicios de transporte público y para animar a los ciudadanos a utilizarlo, creando una relación entre el sistema de transporte público y sus clientes. Si el modelo comercial de MaaS requiere un intermediario entre el proveedor de transporte y los clientes, hay que evitar el riesgo de que esta relación se debilite y que la provisión de transporte se convierta en un simple producto de consumo. Transport for London requiere que todas las aplicaciones

de *smartphone* que proporcionen servicios de información de viajes derivadas de sus datos abiertos tienen que hacer referencia al hecho de que el origen de datos de la aplicación es TfL.

En estos nuevos paradigmas, el conocimiento es fundamental y, sin embargo, las soluciones tienen que ser propuestas en clave de transversalidad a nivel de organización, para poder así generar valor y capacidad para afrontar las oportunidades y retos que día a día aparecen en el mundo del transporte, paradigmático de la oferta en red.

Resulta también paradigmático que se hayan constituido organizaciones a nivel internacional, como ejemplos y referencias de gobernanza transversal para fines comunes de generación de valor a nivel tecnológico, de gestión y también de decisión estratégica. No deja de ser significativo incluso el caso de unión de empresas —en competencia entre ellas en el mercado— para desarrollar soluciones abiertas, escalables, seguras y de interoperabilidad, en contraposición a la tendencia tradicional de dependencia y cautividad de mercado que ha marcado tradicionalmente el mundo de la tecnología del transporte, en especial en todo aquello que tiene relación con los sistemas de billeteo.

Dejemos como principal referencia la UE y las directivas que han sido el embrión de impulso hacia las nuevas soluciones de la industria a fin de que las autoridades locales de los países fomenten la eliminación de fronteras de todo tipo y el viajero ejerza el derecho a disponer de una experiencia de viaje único interoperable entre operadores y sistemas y países.

Las más significativas y más activamente referenciadas a nivel internacional en estos momentos son las siguientes:

- ITF International Transport Forum de la OECD es una organización intergubernamental que actúa como think-tank para las políticas de transporte.
- STA-Smart Ticketing Alliance, para la referencia en sistemas de billeteo inteligentes en el transporte y los sistemas de información en tiempo real al viajero. Fundada por los esquemas nacionales de billeteo ITSO (UK), CALYPSO (F) y VDV (G) en que se basan la mayoría de desarrollos de sistemas a nivel mundial, son referencia de la UITP-Unión Internacional de Operadores de Transporte).
- OSPT-Open Source Public Transport Alliance, para el desarrollo de soluciones tecnológicas de contactless, seguras, abiertas, escalables y multiservicios, fundada por las empresas tecnológicas INFINEON, OBERTHUR, G&D e INSIDE SECURE.
- MaaSAlliance - Mobility as a Service Alliance, para el diseño de los nuevos paradigmas de ecosistemas de movilidad mixta, pública y privada, para facilitar un diálogo entre sus miembros y grupos de interés y construir condiciones prósperas para varias disposiciones MaaS.

## 5. Escenario de oportunidad: gobernanza de los nuevos paradigmas

Los objetivos prioritarios de las políticas públicas de movilidad son mejorar la calidad ambiental, favorecer el crecimiento económico y mejorar la cohesión social y territorial. La filosofía de movilidad como un servicio (MaaS), fruto de la transformación digital del transporte será compatible con las políticas de movilidad y transporte en la medida en que contribuya a estos objetivos, poniendo la integración en el corazón del sistema de transporte. La MaaS puede adaptarse perfectamente al consumo colaborativo,

permitiendo a los usuarios disfrutar de todos los beneficios de un producto, sin que deban tener su propiedad. En este sentido, la MaaS podrá ayudar a redefinir completamente los hábitos de los consumidores respecto a todo lo que constituye un sistema de transporte público eficiente y satisfactorio.

A fin de que la MaaS cambie la manera de gestionar el transporte urbano, los operadores, los planificadores, las autoridades del transporte y las empresas tecnológicas tienen que colaborar con eficacia y vencer las inercias y las dificultades intrínsecas a relacionarse, empresas y operadores, de distintas dimensiones y fórmula empresarial muy diferente.

Esta visión holística de nuestros desplazamientos supondría muchas ventajas para los usuarios y para los proveedores de servicios de transporte. Para los primeros, la MaaS permitiría establecer precios dinámicos, ya que el sistema tendría acceso a todos los modos de transporte y no solo al transporte público. Estos precios podrían ser variables en función de la recurrencia, la fidelización y el nivel de congestión, además de las políticas de carácter social y no únicamente sobre la base de la oferta y la demanda.

Esta visión completa de los datos integrados de los desplazamientos permitiría a los proveedores de servicios ajustar la oferta, segmentar la demanda y ganar penetración y capilaridad. Además, la información personalizada, permitiría también a los responsables de movilidad incentivar los modos de transporte más sostenibles y adaptados a la demanda concreta.

La filosofía MaaS impulsa el cambio modal de los vehículos de propiedad privada hacia el uso de recursos compartidos y del transporte público. En consecuencia, los automóviles privados infrautilizados podrán ser sustituidos por varias modalidades de servicios de movilidad que tienen una mayor utilización de activos y una menor pisada ambiental. El atractivo mejorado y la mayor eficiencia de los sistemas de transporte público tendrían que reducir la necesidad de subvenciones. Por su capacidad y eficiencia, los modos tradicionales de transporte público, como el autobús, el tranvía y el metro, tienen que continuar como eje vertebrador del sistema de movilidad y también en el ecosistema de MaaS en las zonas urbanas y metropolitanas

Con respecto a la tecnología, los puntos críticos de la nueva movilidad inclusiva son la interoperabilidad, la itinerancia y los estándares armonizados.

Fomentar la interoperabilidad es una responsabilidad común para todas las partes y un requisito previo esencial es la existencia de una plataforma abierta para conectar a los proveedores de servicios de transporte con el operador MaaS. El programa Horizonte 2020, muy probablemente asentará las bases para el establecimiento y el crecimiento de un ecosistema de movilidad más interoperable.

No debe otorgarse exclusividad a ningún operador, independientemente del tamaño del operador o proveedor de transporte, con el fin de favorecer la competencia justa y la transparencia.

La competitividad y el atractivo de los servicios de MaaS se basan en gran medida en la disponibilidad de datos de alta calidad. El primer paso hacia un sistema de transporte digital es la armonización de datos y hacer cumplir el acceso en tiempo real y seguro a los datos.

Sin embargo, la discusión se aleja del intercambio de datos entre varias plataformas. La

capacidad de acceder a los datos del vehículo en tiempo real se ha convertido en cada vez más relevante para toda la cadena de valor en la era del 'coche conectado'.

Se tiene que establecer la regulación de la seguridad de la privacidad y de datos para garantizar la confianza del público, y los usuarios tienen que tener la total seguridad sobre cómo y con qué efectos se utilizan sus datos.

Para promover un ecosistema abierto, habrá que definir una política equilibrada de precios y tarifas. Los proveedores de servicios de transporte tienen que aplicar sistemas similares de precios para todos los operadores de MaaS. Las organizaciones más pequeñas, incluidas las empresas emergentes, a menudo entran en el mercado con nuevas ideas y creatividad que hay que fomentar. Reducir las barreras de entrada facilitará la entrada de nuevos partners con soluciones innovadoras.

Para el éxito de la filosofía MaaS, es clave encontrar modelos de negocio competitivos y oportunidades de cooperación entre los diferentes grupos de interés, garantizar la itinerancia y la escalabilidad de las empresas y, en definitiva, hacer frente a las diferencias en las políticas de regulación, liderazgo, responsabilidades y especificidades entre *partners*.

Es del todo necesario establecer una comprensión común para los derechos de usuario de MaaS. Se prevé que la Comisión Europea publique una propuesta de derechos de pasajeros en cadenas de viajes multimodales a lo largo de 2018, que posiblemente afectará el desarrollo de los servicios de MaaS.

También se tienen que animar y priorizar soluciones avanzadas de movilidad compartida sobre coches particulares.

Todavía se necesitan más proyectos piloto y más estudios con el fin de identificar los modelos empresariales más adecuados para el despliegue de MaaS y crear una propuesta de valor atractiva para el usuario y globalmente para todo el ecosistema. Estas son las condiciones previas para una implicación rentable para los operadores y proveedores de servicios de transporte de MaaS.

Un papel especialmente importante en el desarrollo de un ecosistema MaaS plenamente abierto y sostenible tiene que ser asumido por la Administración pública titular, tanto a nivel local como nacional. Algunas autoridades públicas, actúan más allá de su rol tradicional como proveedores de infraestructuras, generando y promocionando servicios de movilidad con la entrada de nuevos *partners*. La movilidad 4.0 necesita un liderazgo que tenga en cuenta la imagen global del conjunto del sistema de movilidad.

Para gobernar estos nuevos paradigmas, manteniendo la jerarquización del transporte público y de los modos sostenibles, es necesario priorizar políticas de visión transversal y dotar al sistema de movilidad de un nuevo modelo de gobernanza con liderazgo público.

Este liderazgo público garantizará, tal y como la Movilidad 4.0 requiere, que el sistema sea cada vez más claro, eficiente, cooperativo, participativo y transparente.