

Ingeniería disruptiva para la sociedad digital

POR JOSÉ MIGUEL ROCA CHILLIDA

Si el mundo cambia a gran velocidad es, entre otras razones, porque las nuevas tecnologías lo hacen a un ritmo todavía más rápido. Hace 30 años las relaciones que un ciudadano tenía con la tecnología se basaban en la telefonía de voz, la televisión, los primeros ordenadores personales y la incipiente telefonía móvil. Las redes de pares de cobre y cable coaxial, los enlaces de microondas o los satélites de comunicaciones eran entonces los principales soportes para la transmisión y difusión de la información y los contenidos.

Posteriormente, la vertiginosa evolución tecnológica ha permitido la utilización y la popularización de la Banda Ancha, Internet, la *World Wide Web*, las redes sociales, los *smartphones*, las tabletas o los *wearables* (dispositivos que el usuario puede llevar sobre su cuerpo), apoyados por sistemas de comunicación basados en redes inalámbricas (3G, 4G, 5G, *Wi-Fi*, etc.), redes de nueva generación y fibra óptica, redes definidas por *software*, etc. Además, las comunicaciones han hecho posible el paso de un mundo local a otro global, en el que las cadenas de diseño y producción o los sistemas logísticos también son globales, con las enormes consecuencias que ello trae consigo. En toda esta evolución la importancia y el papel de la tecnología son fundamentales, así como en el desarrollo y puesta en marcha del gran número de aplicaciones derivadas.

Tecnologías y conceptos que están cambiando nuestras vidas

A partir de estos elementos y tendencias han surgido grandes conceptos, como el *Big Data* y las analíticas de datos (sistemas y metodologías para el tratamiento y el análisis de grandes cantidades de datos), el *Cloud Computing* (permite el acceso bajo demanda a recursos de comunicación e informáticos compartidos) o el Internet de las Cosas (evolución de la Red basada en sensores, redes y capacidad de proceso), que sitúan la información y el análisis en cualquier sitio y en cualquier momento y que son, hoy, la esencia del mundo y de la vida digitales.

Todas estas nuevas tecnologías y conceptos son en algunos casos auténticamente disruptivos, porque combinan distintos factores que suponen cambios sustanciales a los que la sociedad tiene que adaptarse y están transformando la forma en la que nos comunicamos, colaboramos, trabajamos y, en definitiva, vivimos. Están ahí aunque para muchos ciudadanos

son conceptos difíciles de entender, sobre todo considerando la fuerte componente de *marketing* que lleva asociada la tecnología actual. Pero tienen un impacto profundo en su vida y la están modificando y globalizando, aunque no sean conscientes de ello.

Asimismo, esos ciudadanos están inmersos en una economía digital o economía del conocimiento, fruto de los avances en materia de tecnologías, redes y servicios, de la globalización y de la gestión del talento. La economía digital es ahora una medida del desarrollo de los países y la palanca fundamental que los hace más competitivos y con mayor capacidad de crecimiento. A la vez obliga también al ciudadano a digitalizarse y a incorporarse activamente a la vertiginosa evolución de la tecnología; si no, corre el peligro de que los avances sean dominados solo por una minoría y lleguen a producir el rechazo de gran parte del resto de la población por desconocimiento.

Si el germen de las tecnologías es el mundo de la ingeniería (telecomunicaciones, informática, etc., junto con especialidades nuevas como la ingeniería de datos), la complementariedad con otras ramas de la ingeniería, de la economía y de la sociedad produce aplicaciones que hace poco parecían de ciencia ficción y ahora son cotidianas en la vida del ciudadano y a la vez transparentes para él. Esas aplicaciones son fruto de equipos globales y multidisciplinares que trabajan de forma coordinada y aportan sus enfoques, a veces muy dispares, para producir soluciones digitales a problemas o necesidades reales. Los sistemas de innovación, por tanto, son ahora más complejos e interactivos y se estructuran como redes de colaboración y compromiso entre las empresas, los gobiernos, las universidades y los centros de investigación.

Aplicaciones de las tecnologías

Las analíticas de datos, por ejemplo, hacen posible que el comercio, sea *off line* u *on line*, se personalice y pueda recomendar al consumidor lo que le gusta o necesita en cada momento, mientras que en el sector de la salud genera tratamientos personalizados para los pacientes, basados en los datos acumulados de su historial y de su uso de aplicaciones. En el sector forestal y agrícola, el *Big Data* y el *Cloud Computing*, apoyados en redes de sensores, permiten la medición y el control inteligente de cultivos y explotaciones agrarias o la prevención, seguimiento y control de incendios. En el mundo de la aeronáutica, el *Big Data* y la nube pueden desde reemplazar las cajas negras de los aviones hasta mejorar la experiencia de vuelo a los viajeros. Por otro lado, la fusión de campos como la biología y la ingeniería genera cada vez más aplicaciones de uso diario en el mundo de la medicina o de los biomateriales, a la vez que la economía colaborativa está transformando los modelos económicos clásicos, gracias al uso intensivo de tecnologías que facilitan el intercambio de bienes y servicios persona a persona y la generación de nuevos negocios.

Estos ejemplos de posibilidades y aplicaciones más cercanas a los ciudadanos, además de las que existen en los ámbitos empresarial e industrial, presentan una fuerte componente de ingeniería multidisciplinar en su diseño y puesta en marcha. Son un paso más hacia una sociedad digital, cada vez más globalizada, que ofrece muchos beneficios para los ciudadanos y para los distintos agentes, y múltiples oportunidades de desarrollo social y económico, apoyadas en la innovación, la creatividad y el talento, sea cual sea su origen.

Y los avances no se detienen aquí. La impresión 3D, los robots domésticos que se adaptan a cada usuario, los hologramas 3D, las nubes personales, los biochips, la nanomedicina, los coches autónomos, los drones, la educación personalizada mediante tutores virtuales o la interconexión de un número muy elevado de objetos cambiarán en oleadas sucesivas y de forma más o menos disruptiva la vida de los ciudadanos y nos acompañarán en los próximos 30 años. Lógicamente, habrá que cuidar los aspectos de brecha digital, transparencia, privacidad, ciberseguridad e interoperabilidad, sin olvidar la necesidad de potenciar la inversión en nuevas redes y servicios apoyada en un marco de seguridad jurídica y de regulación no intrusiva y en un sistema fiscal competitivo que facilite la llegada al ecosistema digital de los enormes recursos necesarios y el desarrollo de una sociedad civil de emprendedores.

Formación y desarrollo industrial

Otro aspecto fundamental es el de la formación de los profesionales de la tecnología y también de los ciudadanos. En relación con los primeros, las escuelas de ingeniería tendrán el reto y la obligación de conseguir buenos ingenieros de datos, tecnólogos financieros, gestores de identidades digitales, diseñadores de interfaces hombre-máquina, desarrolladores de aplicaciones, diseñadores de robots, especialistas en gamificación o nanotecnólogos, entre otros profesionales. Y no solo de formarlos en los aspectos técnicos, sino de darles la capacidad de entender y aprovechar la globalización, de desenvolverse en contextos de diversidad y multiculturales y de ser capaces de colaborar y negociar con una visión amplia. Para los ciudadanos, especialmente en el caso de los niños y jóvenes, será necesario contar con un sistema educativo que fomente las habilidades necesarias y el uso de los instrumentos de la economía digital.

Parte de las oportunidades de desarrollo tienen que ver con la producción industrial de equipos y dispositivos. Tecnologías y aplicaciones como Internet de las Cosas, *Big Data*, *Cloud Computing* o *Smart Cities*, o la multiplicidad de dispositivos móviles son una ventana para potenciar el sector industrial y abrir nuevos mercados. Cuando se habla de la reindustrialización de España y del resto de Europa como camino para mejorar la salida de la crisis económica, la generación, producción industrial y uso de estas tecnologías y aplicaciones se convierten en una excelente oportunidad que, convenientemente apoyada desde las esferas públicas y privadas, puede ser decisiva y ayudar a recuperar parte del tejido industrial que ha abandonado la región, buscando regulaciones más favorables, costes más reducidos o mayores facilidades para su operación.

En definitiva, con la ayuda de la ingeniería, las tecnologías sociales, móviles, analíticas y *cloud* están rediseñando el modo de vida de las personas, creando modelos de negocio basados en los datos, renovando las razones y las formas de trabajar y potenciando una economía digital y global en la que estamos inmersos. Contribuyen a crear un entorno continuo e invisible para los ciudadanos de información y de proceso, transformando los objetos físicos cotidianos que nos rodean en un ecosistema que enriquecerá nuestras vidas. Estamos pasando de parecer digitales a ser digitales. Es el futuro y se trata de un futuro prometedor, lleno de desafíos y de posibilidades, por el que apuesta el mundo de la ingeniería y al que quiere contribuir decisivamente con un marcado acento en la innovación y

en la diversidad.

