Telefónica
FUNDACIÓN

Sociedad DIGITAL en España 2019

taurus

Sociedad DIGITAL en España 2019

Papel certificado por el Forest Stewardship Council®

MIXTO
Papel procedente de fuentes responsables
FSC® C117695
FSC www.fsc.org

Esta obra ha sido editada por Taurus y Fundación Telefónica,
que no comparten necesariamente los contenidos expresados en ella.
Dichos contenidos son responsabilidad exclusiva de sus autores.

© Fundación Telefónica, 2020
Gran Vía, 28
28013 Madrid (España)

Penguin Random House Grupo Editorial, S. A. U., 2020
Travessera de Gràcia, 47-49
08021 Barcelona (España)

© de los textos: Fundación Telefónica

© de las imágenes de portadillas: iStock

© de las imágenes de interior: iStock y Getty Images

Imagen de la página 134: © 2017 Neukart, Compostella, Seidel, von Dollen, Yarkoni and Parney.
Traffic Flow Optimization Using a Quantum Annealer

Imagen de cubierta: © «Alfonso», VEGAP, Madrid, 2020

Diseño de cubierta: Olga Colado

Diseño y maquetación: Saly Aranda, Sergi Malagarriga y Raimond Güemes

Coordinación editorial: Andrés Pérez Perruca

Autores: Pablo Rodríguez Canfranc (Fundación Telefónica), Juan Pablo Villar García (iClaves),
Carlota Tarín Quirós (iClaves) y Julio Blázquez Soria (iClaves)

Correcciones: Manuel López Blázquez

Comunicación: Eva Solans Galobart

Primera edición: abril 2020

El presente monográfico se publica bajo una licencia Creative
Commons del tipo: Reconocimiento - Compartir Igual

Esta obra se puede descargar de forma libre y gratuita en:
https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/

Printed in Spain - Impreso en España

ISBN: 978-84-15282-49-5

Impreso en Gómez Aparicio, S.L.

Depósito legal: M-10411-2020

TA 8 2 4 9 5

Sociedad DIGITAL en España 2019

1 2

PRESENTACIÓN 07
PRÓLOGO 10
INTRODUCCIÓN 12

LOS CIMIENTOS DE LA TRANSICIÓN DIGITAL

Infraestructuras para levantar la arquitectura de una sociedad en red

1.1. El camino de la transición digital 21
1.2. Un planeta cada vez más conectado 25
1.3. España se digitaliza 35
1.4. La realidad cercana del 5G 45
1.5. Una transición centrada en las personas 53

VIENTOS DE DISRUPCIÓN

Las principales corrientes tecnológicas que están configurando el cambio

2.1. A la búsqueda de modelos de negocio disruptivos en torno al internet de las cosas 59
2.2. Las fábricas inteligentes donde la información se convierte en un factor de producción 73
2.3. Blockchain, de tendencia de moda a solución efectiva a problemas reales 83
2.4. Defensas más sofisticadas ante ciberamenazas cada vez más avanzadas 95
2.5. La inteligencia artificial se introduce en nuestras vidas 111
2.6. La movilidad como servicio 127
2.7. La computación cuántica: el gran salto adelante 137

3 4 5

LA VIDA EN UN PAÍS DIGITAL

El trabajo, el consumo y el ocio en un mundo conectado

3.1. Los usos y costumbres de los españoles en las redes 147

3.2. El largo recorrido de la transformación de la empresa y el empleo 163

3.3. La banca se vuelve digital y transparente 173

3.4. El ecosistema audiovisual más allá del paradigma del vídeo bajo demanda 189

3.5. Videojuegos en la nube y en los estadios 203

EL FACTOR HUMANO EN LA TRANSFORMACIÓN

El papel de las personas ante la digitalización

4.1. Educando al ciudadano del siglo XXI 223

4.2. Las máquinas inteligentes y el futuro del trabajo 239

4.3. Trabajando por una inteligencia artificial fiable: lícita, ética y robusta 249

4.4. La confianza en el ecosistema digital 257

4.5. El cuidado de nuestra salud en el futuro: los gemelos digitales 267

LA SOCIEDAD DIGITAL EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

5.1. Andalucía 277

5.2. Aragón 289

5.3. Principado de Asturias 297

5.4. Illes Balears 303

5.5. Canarias 311

5.6. Cantabria 323

5.7. Castilla y León 333

5.8. Castilla-La Mancha 351

5.9. Catalunya 365

5.10. Comunitat Valenciana 375

5.11. Extremadura 383

5.12. Euskadi 393

5.13. Galicia 401

5.14. Comunidad de Madrid 411

5.15. Región de Murcia 419

5.16. Comunidad Foral de Navarra 431

5.17. La Rioja 441

5.18. Ceuta 449

5.19. Melilla 457

PRESENTACIÓN

> La Revolución en la que estamos inmersos no es solo una revolución tecnológica, es también una revolución social que lo está transformando todo a una velocidad vertiginosa. Esta generará un gran valor económico y ayudará a solucionar cuestiones globales que hasta ahora parecían irresolubles.

El pilar fundamental y motor de esta disrupción digital es la conectividad y la gestión de los datos generados por la explosión de la misma. Ambos son la base de los cambios tecnológicos, económicos y sociales. Unos cambios que comportan enormes avances, pero que también nos sitúa ante nuevos retos.

Sin duda, el mayor desafío al que nos tenemos que enfrentar es gestionar la transición digital con éxito. No podemos permitirnos que los beneficios de la digitalización lleguen solo a unos pocos y debemos asegurar que todos participen en un mundo conectado.

Esto se vuelve incluso más necesario ante situaciones de crisis, donde la comunicación se convierte no solo en esencial, sino en verdaderamente crítica para poder seguir adelante. En Telefónica, a lo largo de nuestra historia casi centenaria, hemos vivido, y superado, desafíos en distintos momentos y en diversos países.

En esos momentos más que nunca, debemos comportarnos de manera socialmente responsable, ayudando en todo lo posible. Por eso, durante la crisis del COVID-19, nuestra principal labor ha sido y es asegurar que la conectividad y la red de telecomunicaciones funcionen a pleno rendimiento de una manera fiable, estable y segura, con capacidad suficiente para absorber los picos de máxima exigencia.

Gracias a nuestro impulso, y al del resto del sector, España se encuentra en situación muy favorable en términos de conectividad, ya que cuenta con más fibra que la suma de Francia, Alemania, Italia y Reino Unido juntos.

En el siglo XIX, el nuestro era un país eminentemente agrícola, con un despliegue ferroviario inferior a la media europea y un sector industrial que representaba solo el 14 % de nuestro PIB, menos de la mitad que en Europa.

Hoy España ocupa el tercer lugar entre los países de la OCDE en despliegue de fibra. En comparación, sería como si durante la Revolución Industrial hubiéramos contado con una densa red ferroviaria y con una máquina de vapor en cada fábrica. Por eso, la revolución digital abre una oportunidad excepcional para nuestro país.

Nuestro sector es puntero y transversal para el desarrollo de la economía y todos debemos alinearnos para proyectar a España hacia el futuro. Además, la digitalización también nos va a permitir ser más eficientes y va a ser clave para la descarbonización de la economía y el cumplimiento de los objetivos del medio ambiente.

Gracias a ello, España es líder en infraestructuras de conectividad digital en Europa y estamos preparados para la digitalización de nuestra economía y las redes del futuro. Esta es una de las principales conclusiones de *Sociedad Digital en España 2019*, un estudio que, año tras año, ofrece una completa radiografía del grado de difusión que presentan las tecnologías digitales en nuestro país.

Y es que la tecnología se cuela en todos los rincones de nuestras vidas. Nos está cambiando la forma de comunicarnos, de comer, de ver la televisión, de viajar, etc. No es solo una tecnología en particular, sino una masificación de las mismas, que se retroalimentan y aceleran mutuamente.

La inteligencia artificial está sobrepasando nuevos límites y es capaz de hacer muchas cosas igual, o incluso mejor que nosotros, y se ha convertido en un elemento cotidiano de nuestras vidas. Su poder de transformación va a ser masivo y su desarrollo deberá tener en cuenta tanto las consideraciones éticas y los valores ya establecidos, como los que están por escribir.

El flujo de datos, procedentes del gran volumen de objetos conectados existentes, se ha incrementado 45 veces en los últimos 10 años. Toda esta información, gestionada de forma eficiente gracias a tecnologías como la inteligencia artificial, permite obtener conocimientos clave para las empresas o los gobiernos.

Reconocer esto y proporcionar confianza a los consumidores sobre el uso de los mismos es clave para lograr una economía digital próspera. Es necesario dar a las personas el control sobre su vida digital generando un entorno en el que se preserven sus datos de forma segura y se incluyan medidas que garanticen la transparencia de los servicios digitales.

En este contexto de transición digital, otro desafío importante que tenemos que afrontar como sociedad es la adecuación de la educación y la formación continua a la actual realidad digital. Debemos fomentar el desarrollo de iniciativas que impulsen las competencias digitales, base de la educación del ciudadano del siglo XXI. Para asegurar la conexión entre formación y empleo, necesitamos nuevas formas de aprendizaje y capacidades digitales.

En definitiva, estamos recorriendo territorios inexplorados. En estos momentos de incertidumbre, donde carecemos de referencias del pasado que nos guíen en el camino que nos queda por recorrer, debemos anteponer el interés y bienestar de la sociedad a cualquier otro objetivo.

Si tras la Crisis Financiera Global de 2008 se habló de la Nueva Normalidad y se crearon nuevas figuras de cooperación internacional como el G20; sin duda, después de la Crisis del COVID-19, surgirá un nuevo mundo que se podría llamar Nueva Anormalidad. Un periodo de notable incertidumbre en el que los valores tienen que ser la brújula que nos guíe, y tras el que se configurarán nuevos patrones de gobernanza, producción, consumo e inversión a escala internacional.

No podemos imaginarnos muchas de las cosas que los próximos años nos van a traer, pero sabemos que, para que esta transformación, apoyada en la tecnología, sea buena para todos, debe ser justa e inclusiva. Debe ser humana. Es tiempo de poner a las personas en el centro.

José María Álvarez-Pallete

Presidente Ejecutivo de Telefónica S.A.

PRÓLOGO

A comienzos de este siglo, cuando Fundación Telefónica comenzó a publicar el *Informe sobre la Sociedad Digital en España*, las tecnologías de la información y el conocimiento eran, en gran medida, herramientas nuevas para hacer viejas tareas, instrumentos que mejoraban procesos que ya existían. Dos décadas después, como muestran los datos del presente informe, los cambios disruptivos han modificado todos los aspectos de la vida. No solo han aportado soluciones a antiguos problemas, sino que han abierto horizontes insospechados hace apenas unos años y han planteado nuevas preguntas.

Como en ediciones anteriores, las páginas de este informe levantan acta del desarrollo de la sociedad digital en todos los ámbitos, desde las infraestructuras, la inteligencia artificial y el *big data*, pasando por la industria y las empresas o los hábitos de vida de los ciudadanos. Pero, además, el informe nos recuerda la trascendencia social y económica de la tecnología, algo que se hace especialmente relevante en los momentos que estamos viviendo. En efecto, estamos viendo como el alto grado de digitalización de nuestro país está permitiendo que, a pesar de las restricciones que impone la lucha contra la epidemia del COVID-19, se pueda mantener la actividad productiva más esencial, la actividad educativa y cultural; y que podamos comunicarnos para estar al lado de los nuestros.

Si miramos hacia el futuro no cabe duda de que destacan dos ámbitos que, si ya eran estratégicos antes de la situación actual, ahora lo son aún más: el trabajo y la educación.

A corto plazo, todas las revoluciones tecnológicas han generado la destrucción de determinados empleos y la creación de otros, aunque con el tiempo su impacto sobre la ocupación neta y el bienestar de la sociedad haya sido siempre positivo. Nuestro reto ahora debe ser minimizar los efectos adversos que se produzcan en el periodo de transición y, sobre todo, esforzarnos en crear nuevos empleos para el presente y el futuro. Un empeño que siempre conduce a la educación.

La revolución digital impone una revolución educativa. Por supuesto, en los contenidos, en las materias de estudio, pero también en la forma en que se aprende, en cómo y cuándo se adquieren conocimientos y habilidades. Las nuevas tecnologías han de transformar el proceso de aprendizaje, y este ha de ser continuo y extenderse durante toda la vida. Pero lo más importante es que todos puedan acceder al conocimiento, porque, como recuerda este informe, en la era digital quien queda al margen de la educación corre el riesgo de ser excluido de los beneficios del progreso.

César Alierta

Presidente de Fundación Telefónica

INTRODUCCIÓN

Estamos en una era de disrupción. Frente a la innovación evolutiva, que es incremental sobre lo que ya había anteriormente, la innovación disruptiva implica cambios radicales en la vida de las personas, en las formas de trabajar y producir, y en el desplazamiento de algunos modelos de negocio tradicionales por otros completamente novedosos. Hablamos ya de una cuarta revolución industrial. La primera revolución fue la de la mecanización y la energía procedente del vapor; la segunda, la de la producción en masa y la electricidad; vino luego una tercera relacionada con la automatización proporcionada por la informática y la electrónica; y, finalmente, esta cuarta revolución en la que estamos inmersos se basa en la digitalización y en los datos, e implica la conexión de las esferas física, digital y biológica, difuminando las fronteras entre ellas.

Esta transformación tiene efectos muy positivos sobre la sociedad y la economía. La reinvención digital de España podría tener un impacto que podría alcanzar un valor anual equivalente al 1,8 % del PIB hasta 2025. Sin embargo, hay retos y dilemas pendientes de abordar. Por ello, es de vital importancia situar a las personas en el centro mismo de esta transformación: la sociedad digital debe ser diseñada desde un enfoque humanista, que establezca al ser humano como la medida de todas las cosas.

España se digitaliza

El mundo ya está conectado y además de forma ubicua. En la esfera global, el acceso a internet móvil de alta velocidad es el servicio de telecomunicaciones que más crece. Su penetración en 2018 alcanzó las 69,3 subscripciones por cada 100 habitantes. En los últimos cinco años, el número de usuarios de banda ancha móvil ha crecido con una tasa media anual del 22 %. Fue precisamente en dicho año cuando, por primera vez, más de la mitad de los habitantes del planeta utilizaron internet.

Del mismo modo, España progresa en su transición digital, un proceso que en nuestro país cuenta con cimientos sólidos. En 2019 ocupaba el undécimo puesto dentro de la lista de los veintiocho Estados miembros de la Unión Europea –antes de la salida de Reino Unido– en el DESI (Índice de la Economía y la Sociedad Digitales), y superaba por varios puntos la media. De hecho, ha registrado una subida de dos puestos en la tabla de clasificación respecto del año precedente, una mejora que es atribuida al buen comportamiento de dos de los cinco aspectos que contempla el índice: la conectividad y los servicios públicos digitales.

El acceso a internet de los ciudadanos de nuestro país es ya general: 9 de cada 10 españoles ya son usuarios. Por su parte, la brecha de género en el ciberespacio se ha eliminado por completo y la brecha de edad, aunque sigue existiendo, se ha reducido notablemente. Nuestra conexión a las redes es mayormente ultrarrápida: tres de cada cuatro hogares tienen cobertura de fibra óptica. Esta tecnología de banda ancha es la que más está creciendo, puesto que en dos años ha pasado del 63 % al 77 %. Si se tiene en cuenta la cobertura por velocidad, y con independencia de las tecnologías, vemos que el 85 % de los hogares tiene acceso a conexiones de 30 Mbps o más. Esta penetración sitúa a España en primer lugar en cuanto a cobertura y clientes de fibra en Europa. En nuestro país no hay brecha de disponibilidad, sino brecha de adopción de la tecnología digital, lo que implica que se deben hacer esfuerzos en la formación y en el fomento de la demanda.

Por otro lado, el futuro cercano nos trae la tecnología 5G con redes más rápidas, mucho más seguras, mucho más simples, con menor latencia, y, por supuesto, mucho más inteligentes. Se trata de infraestructuras que serán capaces de articular eficientemente un ecosistema digital en el que actualmente hay más de 7 000 millones de aparatos conectados, cifra que se espera que supere los 21 500 millones en 2025. Todo ello está basado en el concepto *edge computing*, es decir, en el procesado de los datos generados por el internet de las cosas más cerca de donde se crean.

La inteligencia artificial se introduce en nuestras vidas

Las principales corrientes tecnológicas que están configurando la transición digital giran en torno a la inteligencia artificial, la industria 4.0 y la ciberseguridad.

Pero si tuviéramos que seleccionar la tecnología digital llamada a revolucionar la forma en la que ciudadanos, empresas, Administraciones Públicas, organizaciones no gubernamentales, entidades educativas y cualquier otra institución interactúan y se relacionan, esta sería, sin duda, la inteligencia artificial. Resulta cada vez más evidente que más y más tareas y funciones que tradicionalmente llevábamos a cabo los humanos pueden ser desempeñadas por máquinas. La inteligencia artificial va estando presente en las empresas y en nuestros hogares, pero debemos asegurarnos de que las máquinas trabajan por el bien común y que no perjudican a ningún colectivo o persona.

Las aplicaciones de la inteligencia artificial ya están entre nosotros, y abarcan, desde los sofisticados algoritmos de recomendación para la compra *online* de productos y servicios, hasta la mejora en el diagnóstico y tratamiento del cáncer. No hay sector económico o ámbito social que vaya a escapar al influjo de este tipo de tecnología. De hecho, la firma de capital riesgo MMC Ventures ha identificado hasta 1 600 *startups* directamente relacionadas con la inteligencia artificial en Europa. Mientras que en 2013 solamente una de cada cincuenta nuevas

empresas emergentes centraba su actividad en la inteligencia artificial, en 2019 esa proporción se ha convertido en una de cada doce. Las predicciones apuntan a que de aquí a diez años la mayoría de las compañías habrán incorporado sistemas inteligentes en sus procesos de negocio, ya sea a través de desarrollos propios o suministrados por terceros.

Un ámbito cada vez más cotidiano en el que se desarrolla la inteligencia artificial es el de la voz. El porcentaje de usuarios de internet por países que reconocen utilizar el habla para interactuar con distintos dispositivos en el mundo se sitúa en el 43 %, y la lista la encabezan India y China, en donde más del 50 % utiliza esta funcionalidad. En España hasta un tercio se dirige oralmente a estos sistemas que incorporan reconocimiento de voz.

Las fábricas inteligentes, donde la información se convierte en un factor de producción

Otra de las grandes tendencias tecnológicas actuales está relacionada con la aparición de la industria 4.0. Este término hace referencia a empresas y plantas industriales cuyo combustible principal es la información en grandes cantidades procedente de los objetos conectados a las redes, que es almacenada y analizada para poder optimizar los procesos, mejorando los tiempos de fabricación y minimizando los costes de producción. Se trata de instalaciones que combinan de forma intensiva el internet de las cosas con la inteligencia artificial, el *big data*, el *cloud* y el *edge computing*, además de otras tecnologías, como blockchain.

El sector productivo se transforma. Mirando hacia el futuro, en un plazo de cuatro o cinco años, las empresas industriales españolas esperan que, fruto de la digitalización, aumenten sus ingresos en torno al 11 % y se reduzcan los costes casi en una quinta parte. Pero el panorama en España no es tan positivo para todo el tejido empresarial. Si analizamos algunos datos que tienen que ver con el grado de aplicación de la cultura digital corporativa, las cifras son reveladoras: aunque un 23 % de las compañías grandes y medianas hacen un uso regular del *cloud computing*, esta cifra cae hasta la muy baja cota del 9 % en el caso de la microempresa. El uso de análisis a través de *big data* en nuestro sector productivo es aún más anecdótico: poco más de la décima parte de las pymes y grandes, y un reducidísimo 2 % de las micro de menos de 10 personas empleadas, que representan en torno al 95 % del tejido empresarial de nuestro país.

De acuerdo con el estudio de *PwC Industria 4.0: Global Digital Operations Study 2018*, se estima que dos de cada tres empresas españolas se están quedando atrás en el proceso de digitalización, y solamente el 20 % de sus ingresos procede de productos y servicios digitales. Nuestro país solo cuenta con un 5 % de empresas digitalmente punteras en comparación con el 10 % de media mundial.

Vivir en un mundo conectado

Con todo, es cierto que la sociedad española es cada vez más digital, pues prácticamente todos los aspectos de nuestras vidas tienen una relación directa con la tecnología y las redes: cómo nos relacionamos, nos divertimos, trabajamos o interactuamos con la Administración.

El ocio digital es el motor de crecimiento del uso de internet. En 2019, el acceso a dos tipos de contenidos estrechamente vinculados al ocio digital –la música y multimedia– se sitúa en cabeza de las actividades realizadas en internet. El 63,1 % de los usuarios escucha música, pro-

gramas de radio *online* o pódcast, y el 51,9 % ve contenido multimedia. Además, se trata, junto con las compras electrónicas, de las únicas actividades realizadas por más de la mitad de los usuarios de internet.

En el sector audiovisual una de las tendencias más relevantes es el crecimiento espectacular de los abonados a la televisión de pago: a principios de 2019 había en España cerca de siete millones de abonados a la televisión de pago en sus distintas modalidades, lo que supone un crecimiento en torno al 25 % desde 2015. El auge de la televisión a la carta ha impulsado en nuestro país la producción de series de calidad, de forma que el espectador cada vez recibe una oferta más variada y abundante de contenidos.

Otro ámbito relevante en nuestra vida digital es el videojuego, que es una sólida actividad de negocio, cuya facturación en 2018 ascendió a 530 millones de euros, un 12 % más que el año anterior. Para hacerse una idea de su peso económico específico, basta con comparar la cifra con la de otras industrias del entretenimiento, como el cine, que facturó 585 millones en ese mismo periodo, o con la música grabada, que registró 237 millones. España, que se erige como uno de los países europeos en los que los *eSports* han generado más pasiones: un 23 % de usuarios los consumen de forma regular frente a naciones como Austria y Suiza, que presentan unas cifras del 6 % y el 7 %, respectivamente.

Ya en 2018, la utilización de los servicios vinculados a la Administración electrónica experimentó un destacado avance. El porcentaje de población usuaria de la *eAdministración* ha crecido 5 puntos porcentuales, hasta situarse en el 57 %. Si se considera únicamente a la población internauta, el porcentaje se sitúa en el 65 %, tres puntos porcentuales más que en el año precedente. En ambos casos, España supera la media europea, fijada en el 52 % para la población global y en el 60 % para la población internauta.

La confianza en el ecosistema digital

El nuevo mundo que emerge ante nosotros suscita no pocas dudas y preocupaciones entre la ciudadanía. El poder creciente de la tecnología y la influencia que ya tiene en nuestras vidas nos hace muy vulnerables ante un uso indebido o malicioso de la misma. Fenómenos como los ciberdelitos, la proliferación de las *fake news* y el *deep fake*, o los problemas asociados a la privacidad, suponen riesgos asociados al mundo digital que es necesario combatir y eliminar. Pero, en última instancia, la mejor arma con la que contamos para defendernos de las ciberamenazas es la capacitación digital, que nos permita llevar a cabo un uso productivo y responsable de los medios tecnológicos a nuestra disposición.

Un aspecto muy importante para el desarrollo adecuado de la sociedad digital es saber hasta qué punto la seguridad, o más bien la falta de ella, es un factor que limita el uso de nuevos servicios a través de internet. En España, de acuerdo con el ONTSI, el nivel de confianza en internet se ha mantenido constante en los últimos años en torno al 42 % de los internautas que declaran tener mucha o bastante confianza en este medio. A pesar de ello, este porcentaje cae de forma significativa al tratar aspectos específicos como puede ser el facilitar datos personales: únicamente el 20,7 % de los usuarios de internet muestra mucha o bastante confianza al dar información personal por correo electrónico o mensajería instantánea, porcentaje que sube casi al 30 % en el caso de darse de alta en servicios *online*.

En el ámbito de la empresa, las ciberamenazas cada vez resultan más sofisticadas, y su volumen y capacidad de hacer daño crece constantemente. Las empresas deben entender que la ciberseguridad debe estar en el corazón de sus procesos de transformación digital. De acuerdo con una encuesta internacional de Ciberedge Group de 2019, España es uno de los países en el que las empresas sufren un mayor número de ciberataques: más del 93 % de las compañías consultadas afirman haber recibido uno.

Educando al ciudadano del siglo XXI

Un requisito fundamental para aprovechar todo el potencial que los servicios y productos digitales tienen para facilitarnos la vida es contar con una adecuada capacitación digital. Sin embargo, a tenor de los indicadores más relevantes en esta materia, todavía falta camino por recorrer en España para lograr un nivel óptimo. En concreto, en la dimensión de capital humano que refleja el indicador DESI, España baja hasta la posición 17 del *ranking*, 3,5 puntos menos que la media europea. Es un hecho que en nuestro país poco más de la mitad de las personas entre 16 y 74 años poseen capacidades digitales básicas.

A pesar de los bajos niveles de capacitación digital que existen en España, la tendencia parece positiva. De esta forma, los usuarios con capacidades digitales avanzadas habrían pasado del 32 % de la población en 2017 al 36,1 % en 2019. También aumentan los usuarios con capacidades digitales bajas (del 28 % al 32 %), fundamentalmente por la incorporación de nuevos usuarios de internet.

La falta de habilidades digitales es una de las principales causas que limitan el uso de diferentes servicios digitales. El 14,5 % de la población no compra en internet por falta de habilidades o conocimientos (tercera causa más alegada para no comprar). Otro claro ejemplo del efecto negativo de la falta de habilidades digitales lo encontramos en el uso de la Administración electrónica: la falta de habilidades o conocimientos es la segunda razón más declarada por la que los usuarios no enviaron formularios cumplimentados a las Administraciones Públicas a través de internet (el 33,1 % de las personas que declararon no enviarlos alegaron esta razón). En una sociedad en la que la digitalización de todas las actividades cotidianas crece de forma imparable, la falta de capacitación digital puede llegar a convertirse en un factor de exclusión social, al nivel de la propia formación académica. Esta situación se agrava si la empleabilidad de las personas depende cada vez más de su nivel de capacitación digital. Fomentar las vocaciones STEM y STEAM es una labor compleja y urgente, ya que los últimos datos disponibles del Ministerio de Educación y Formación Profesional reflejan que el número de matriculados en carreras técnicas tales como Ingenierías y Arquitectura ha descendido un 28 % en los últimos años.

Y, sin embargo, las competencias digitales no son solo técnicas, sino que también están presentes en ellas las disciplinas de humanidades y la necesidad de tener una actitud creativa. Esta integración de conocimientos y habilidades será imprescindible para afrontar los empleos del futuro. Se trata de la palanca que integra las ciencias y las tecnologías con la visión humanista, y que permite desarrollar un entendimiento verdaderamente integral del mundo. Y es que la mayor garantía para un futuro marcado por la automatización y robotización es el desarrollo de aquello que nos diferencia de las máquinas: la creatividad, el pensamiento crítico, las habilidades sociales, el pensamiento emocional, el trabajo colaborativo y la capacidad de inspirar.

Según Burning Glass Technologies, si bien el 42 % de todos los empleos está en riesgo de automatizarse, en el caso de los empleos híbridos –aquellos que requieren ambos tipos de competencias– solo lo está el 12 %.

Un futuro digital para todos

La revolución digital debe centrarse necesariamente en las personas. Tenemos que asegurarnos de que nadie se queda atrás en el proceso de cambio y de que nadie resulta perjudicado, directa o indirectamente, por la tecnología. El proceso de transformación repercute directamente en la economía, en la democracia y en la aplicación efectiva de los derechos. Por ello, las políticas sociales y fiscales también deben adaptarse a la sociedad digital para acompañar a las personas y mitigar el impacto de la automatización en el mercado laboral y en las contribuciones fiscales.

En abril de 2019, el Grupo de Expertos de Alto Nivel sobre Inteligencia Artificial creado por la Comisión Europea presentó el documento *Directrices éticas para una IA fiable*. Esta fiabilidad reposa sobre tres pilares: debe ser lícita, es decir, cumplir todas las leyes y reglamentos aplicables; también ha de ser ética, de modo que se garantice el respeto de los principios y valores éticos; y, finalmente, debe ser robusta, tanto desde el punto de vista técnico como social. Cada uno de estos componentes es en sí mismo necesario, pero no es suficiente para el logro de una inteligencia artificial fiable.

Por otro lado, en febrero de 2020, la Comisión Europea ha publicado su *Libro Blanco sobre Inteligencia Artificial* donde establece que, dado el gran impacto que esta tecnología puede tener en nuestra sociedad y la necesidad de construir confianza, resulta vital que esté cimentada con nuestros valores y derechos fundamentales, como la dignidad humana y la protección de la privacidad.

Desde el ámbito privado, Telefónica es consciente de todas las oportunidades que ofrece la revolución digital y apuesta por una transición digital justa, inclusiva y sostenible en su *Manifiesto Digital*. Este documento aboga por definir un Nuevo Pacto Digital, es decir, un nuevo contrato social que asegure una colaboración más amplia y abierta entre gobiernos, empresas y sociedad civil, y en el que la tecnología sirva para mejorar la vida diaria de todas las personas.

En suma, se trata de renegociar, redefinir y reafirmar valores comunes para construir nuestro futuro digital sobre la base de principios como la equidad y la no discriminación, la responsabilidad, la inclusividad y la capacidad de elección, que necesitan aplicarse de la misma forma en el mundo *online* y *offline*. Esto implica sentar las bases de una Carta de Derechos Digitales que proteja nuestros valores y derechos fundamentales, y en paralelo, modernizar nuestras políticas e instituciones.

Se necesita un nuevo paradigma de políticas y de regulación basado en la rendición de cuentas, la transparencia y la autorregulación, junto a un enfoque más adaptado al entorno digital de las políticas públicas y la supervisión de los mercados. Las empresas tendrán que adoptar un enfoque ético para el uso de los datos y de nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial o los algoritmos, y asumir su responsabilidad por el impacto que generan en la sociedad.

Los cimientos de la transición digital

Infraestructuras para levantar la arquitectura de una sociedad en red

1.1. El camino de la transición digital
1.2. Un planeta cada vez más conectado
1.3. España se digitaliza
1.4. La realidad cercana del 5G
1.5. Una transición centrada en las personas

La economía digital necesita contar con conexiones integradas, ultrarrápidas, ubicuas, proporcionadas por redes fijas y móviles, pero también requiere de un enfoque humanista basado en valores éticos que ponga a las personas en el centro de la transformación.

1.1. EL CAMINO DE LA TRANSICIÓN DIGITAL

Estamos inmersos en lo que algunos definen como «disrupción digital». Frente a la innovación evolutiva, que se basa en un avance sobre lo que ya existía, la disruptiva implica cambios radicales en las vidas de las personas, en las formas de trabajar y de producir y, en gran medida, el desplazamiento de algunos modelos de negocio tradicionales por otros completamente novedosos. La digitalización de la economía es más que evidente, basta con analizar la lista de las diez compañías con mayor valor de marca en 2019, donde solamente dos nombres no pertenecen al sector tecnológico. En la cabeza se sitúan Amazon, Apple, Google y Microsoft, todas marcas muy jóvenes que no alcanzan los cincuenta años de vida, seguidas de la coreana Samsung.[1] Si viajamos en el tiempo y realizamos este mismo ejercicio en 2001, entre las diez primeras solamente aparecerían dos empresas relacionadas con la tecnología —Intel y Microsoft—, en tanto que el resto procedían de sectores tradicionales, como la energía, las finanzas o el comercio minorista.

La transformación digital está cambiando el mundo tal y como lo conocimos en el siglo XX, y este cambio trae consigo grandes beneficios y oportunidades de desarrollo, pero, en paralelo, también plantea nuevos retos, incertidumbres y cambios de paradigma. Estamos creando un mundo inteligente —o *smart*, en la terminología anglosajona— en el que cada vez más y más elementos son susceptibles de estar conectados a las redes e intercambiar información. Hoy existen grandes tendencias tecnológicas, como el *big data*, el internet de las cosas o la inteligencia artificial, que nos permiten recopilar todo tipo de información de nuestro entorno, almacenarla y procesarla, y convertirla en inteligencia, para poder ofrecer servicios mucho más eficientes y personalizados.

1. Forbes México (2019), *Las 10 marcas más valiosas del mundo en 2019*.

Por supuesto, este proceso de cambio no está exento de peligro y también implica riesgos. Temas, entre otros, como el impacto de los sistemas inteligentes en los mercados laborales, las ciberamenazas de la red, la manipulación de la opinión pública a través de las *fake news*, la vulneración del derecho a la privacidad e intimidad, o la posibilidad de que los sesgos desarrollados por la inteligencia artificial puedan perjudicar a personas o a colectivos, son preocupaciones que están presentes al mirar hacia el futuro digital inmediato. Por ello, resulta de vital importancia situar a las personas en el centro mismo de esta transformación; la sociedad digital debe ser diseñada desde un enfoque puramente humanista, que establezca al ser humano como la medida de todas las cosas.

«LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL ESTÁ CAMBIANDO EL MUNDO TAL Y COMO LO CONOCIMOS EN EL SIGLO XX, Y ESTE CAMBIO TRAE CONSIGO GRANDES BENEFICIOS Y OPORTUNIDADES DE DESARROLLO, PERO, EN PARALELO, TAMBIÉN PLANTEA NUEVOS RETOS, INCERTIDUMBRES Y CAMBIOS DE PARADIGMA».

Hablamos de «transición digital» para hacer referencia a esta Cuarta Revolución Industrial que supone la extensión y el tráfico de datos a todos los órdenes de la vida, tanto del ocio como de la actividad productiva. Nada ni nadie podrán quedar al margen de esta corriente, al igual que sucedió en los grandes cambios tecnológicos del pasado.

La Primera Revolución Industrial trajo consigo la mecanización de la producción impulsada por la energía de vapor y marcó el nacimiento de la economía industrial del siglo XIX. La Segunda, que tuvo lugar a comienzos del siglo siguiente, aportó nuevos modelos de gestión, como la producción en masa y la división de tareas en los procesos productivos, y fue impulsada por el uso intensivo de la electricidad como fuente de energía. Se considera Tercera Revolución Industrial al proceso iniciado en la segunda mitad del siglo XX que aplicó la informática y la electrónica a la automatización de los procesos de producción. Finalmente, la Cuarta en la que nos vemos inmersos se basa en la digitalización y en los datos, e implica la conexión de las esferas física, digital y biológica, difuminando las fronteras entre ellas.

De alguna forma, esta transición digital tiene su origen en la revolución de la información del siglo pasado, y algunos autores llegan a hablar de «olas de digitalización»: la de la década de los sesenta con la adopción de servidores y bases de datos por parte de las grandes compañías más vanguardistas; la llegada del ordenador personal a hogares y empresas en los ochenta, y algo más adelante, del *software* corporativo y de negocio; la rápida penetración de internet desde la segunda mitad de los noventa y el acceso a la información, independientemente de dónde se halle esta; la proliferación de las infraestructuras de banda ancha desde la primera década de este siglo y la caída de los precios de conexión, lo que permitió la conexión sin límites a las redes y, finalmente, la popularidad de las redes sociales y el acceso móvil a internet en esta década que acaba. Pero llegan nuevas olas, que ya empiezan a estar presentes, caracterizadas por el uso masivo de los datos y la inteligencia artificial.

Las olas de digitalización cada vez son más cortas y se suceden con mayor rapidez. Para McKinsey esta aceleración se debe a dos factores fundamentalmente:[2]

- Por una parte, la capacidad que ofrecen las plataformas digitales para combinar entre sí las distintas tecnologías de vanguardia, como el *big data*, el internet de las cosas, la inteligencia artificial o la realidad virtual, entre otras. Un ejemplo de esta simbiosis es la industria 4.0, que parte de «sensorizar» las plantas productivas y realizar un uso inteligente y automatizado de las ingentes cantidades de datos recogidos.

- El otro aspecto considerado está ligado al carácter digital de esta revolución, que reposa en la conectividad, las plataformas, los datos y el *software*, factores que se pueden replicar y expandir de forma muy rápida, gracias a los efectos de red y a los bajos costes marginales.

El efecto de la digitalización sobre la economía es altamente positivo, en términos de eficiencia y productividad. El informe de McKinsey, antes citado, establece que la «reinvención digital» de España podría tener un impacto en el PIB que llegaría al 1,8 % anual en el PIB hasta 2025, y que la creación de un mercado digital único en Europa podría aportar un 0,5 % anual adicional hasta 2022.

A pesar de lo anterior, a nadie se le escapa que para poder realizar la transición digital un país necesita tener una infraestructura adecuada de telecomunicaciones que pueda dar soporte a una economía y una sociedad basadas en el dato.

2. Digital McKinsey y Cotec (2017), *La reinvención digital: una oportunidad para España.*

1.2. UN PLANETA CADA VEZ MÁS CONECTADO

Analizando las tendencias relacionadas con los servicios de comunicación, sin lugar a dudas, el que ha crecido con mayor velocidad en los últimos años es el de la banda ancha móvil (BAM). Su penetración en 2018 alcanzó las 69,3 subscripciones por cada 100 habitantes, 7,3 puntos más que en 2017. Esta penetración supone que casi 5 300 millones de habitantes dispongan de este servicio en todo el mundo. Solo entre 2017 y 2018 se han incorporado 614 millones de nuevos usuarios a este servicio, 1,2 veces la población total de la Unión Europea. En los últimos cinco años, el número de usuarios de banda ancha móvil ha crecido con una tasa media anual del 22 % frente al 9,2 % de la banda ancha fija o el 4,1 % de la telefonía móvil.[3] Por regiones, la mayor penetración se alcanza en América (97,1 subscripciones por cada 100 habitantes), seguida de Europa (93,6 subscripciones por cada 100 habitantes). No obstante, la región de Asia-Pacífico es la que crece con mayor tasa media anual entre 2013 y 2018 (30,8 %). También es la región que aglutina mayor número de subscripciones (2 880 millones, el 54,8 % del total).

La banda ancha fija también continúa aumentando su penetración, aunque con un ritmo más moderado. En 2018, su penetración alcanzó las 14,1 subscripciones por cada 100 habitantes, 0,8 puntos más que en 2017. Desde 2013 la penetración de este servicio ha crecido con una tasa media anual del 7,8 %. En términos absolutos, existen 1 075 millones de subscripciones, de las que 413 millones corresponden a países desarrollados, y los 661 millones restantes a países en vías de desarrollo. La mayor penetración se alcanza en Europa (31,3 subscripciones por cada 100 habitantes), seguida de América (20,6 subscripciones por cada 100 habitantes). Las regio-

3. ITU Statistics, *Global ICT Developments 2001-2018.*

nes donde existe menos implantación de este servicio son los Estados árabes (5,1 subscripciones por cada 100 habitantes) y África (0,6 subscripciones por cada 100 habitantes). La mayor complejidad y coste de despliegue de la banda ancha fija (BAF) frente a la móvil motiva que en todas las regiones, y especialmente en los países en vías de desarrollo, se opte de forma preferente por potenciar el desarrollo de esta última.

La telefonía móvil continúa siendo el servicio de telecomunicaciones con mayor implantación en el mundo. Su penetración alcanzó en 2018 las 107 líneas por cada 100 habitantes. Aunque esta penetración sigue aumentando (3,4 puntos respecto a 2017), comienza a ofrecer signos de saturación. Entre 2013 y 2018, la tasa media anual de crecimiento de este servicio fue del 2,8 %, lejos de la tasa media del 9,3 % experimentada entre 2008 y 2013. La región con mayor penetración de este servicio es la formada por las exrepúblicas soviéticas, con 136,8 subscripciones por cada 100 habitantes, seguida de Europa (120 subscripciones por cada 100 habitantes) y América (112,8 subscripciones por cada 100 habitantes). La única región que no supera las 100 líneas por cada 100 habitantes es África, que alcanza las 76. Tanto en Europa como en los países árabes el estancamiento de este servicio es más evidente, puesto que la tasa media anual entre 2013 y 2018 es negativa (-0,7 % en los países árabes y -0,3 % en Europa). A nivel global, las líneas de telefonía móvil superan en más de 500 millones a la población mundial (8 160 millones de líneas frente a 7 631 millones de habitantes), lo que ofrece una idea del extraordinario avance de este servicio. Estas cifras resultan más impactantes si se echa la vista 10 años atrás. Mientras que desde 2008 a 2018 la población mundial ha crecido unos 840 millones, las líneas de telefonía móvil han pasado de los 4 030 millones a los 8 160 millones en el mismo periodo.

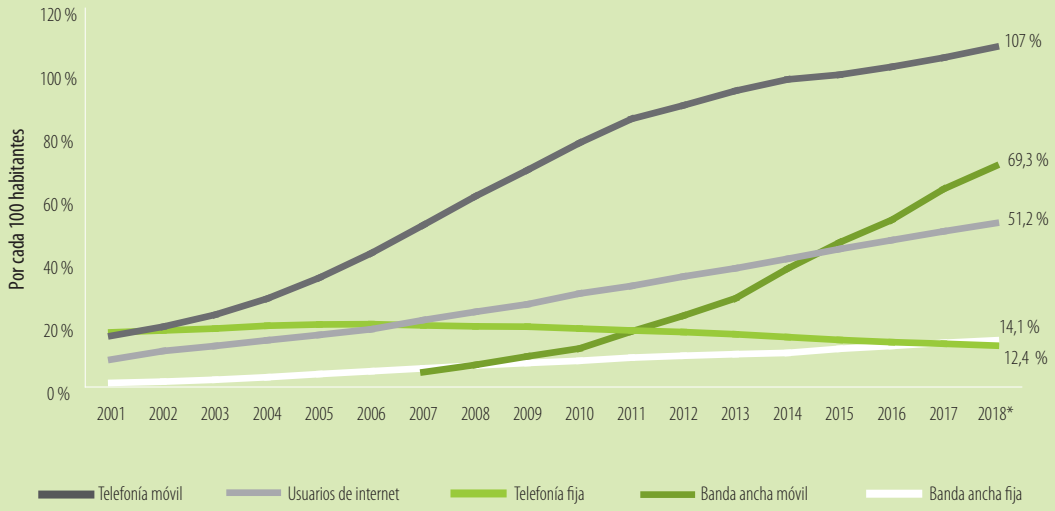
Si la telefonía móvil continúa su avance global, aunque con ciertos síntomas de desaceleración, todo lo contrario sucede en la telefonía fija. En 2017 se perdió la significativa cota de los 1 000 millones de subscripciones, y en 2018 quedó en los 942 millones. Esto significa que la penetración de este servicio se situó en 2018 en las 12,4 subscripciones por cada 100 habitantes. Entre 2013 y 2018, la penetración de la telefonía fija ha caído con una tasa media anual del 5 %, con una disminución en 200 millones en el número global de líneas. Europa es, con mucha diferencia, la región mundial con mayor penetración (35 líneas por cada 100 habitantes), seguida de lejos por América (23,1) y las repúblicas exsoviéticas (18,8).

Junto al incesante aumento de la contratación de la banda ancha móvil en el mundo, el otro gran hecho relevante de 2018 es que, por primera vez, más de la mitad de los habitantes del planeta han utilizado internet. En concreto, el porcentaje de usuarios se situó en 2018 en el 51,2 %, lo que supone un aumento de 2,6 puntos respecto a 2017. En cifras absolutas, esta penetración se traduce en 3 896 millones de usuarios de internet en todo el mundo. En Europa, los usuarios de internet suponen el 79,6 % de la población. Las repúblicas exsoviéticas ocupan la segunda posición respecto al porcentaje de internautas, alcanzando el 71,3 %. Tras ellas se sitúa América, con un 69,6 %. En los países desarrollados, el 80,9 % de la población accede a internet, porcentaje que baja hasta el 45,3 % en los países en vías de desarrollo. Sin embargo, mientras que en los países desarrollados el número de usuarios de internet creció a un ritmo anual del 2,2 % entre 2013 y 2018, en los países en vías de desarrollo los internautas crecen a un 10,9 % anual, cifra para la esperanza en la eliminación de la brecha digital a nivel mundial.

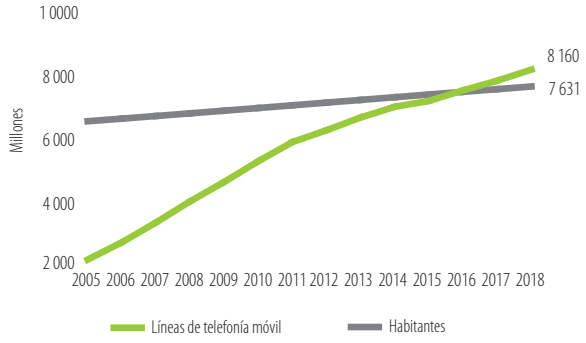
Si en vez de usuarios individuales se tienen en cuenta los hogares, el porcentaje de los que disponen de conexión a internet se situó en 2018 en el 57,8 %, 3,4 puntos más que en 2017. En los países desarrollados, el 85,3 % de los hogares cuenta con conexión a internet. En los países en vías de desarrollo este indicador se reduce al 48,3 %.

LA SOCIEDAD DIGITAL EN EL MUNDO: LA BANDA ANCHA MÓVIL, EL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES QUE MÁS CRECE

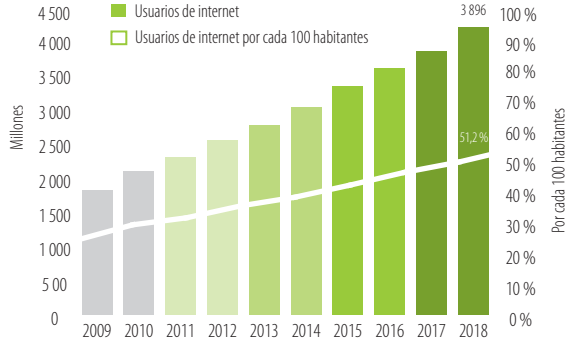
EVOLUCIÓN DE LA PENETRACIÓN DE SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN EL MUNDO [1]



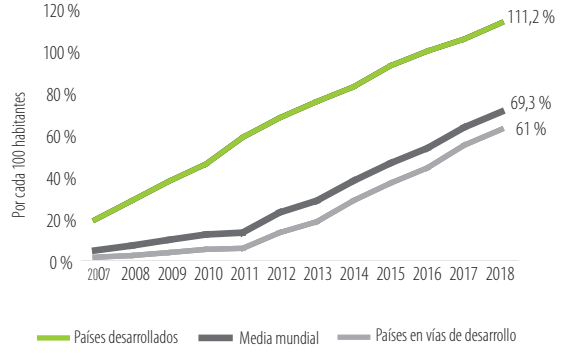
HABITANTES DEL MUNDO VS. LÍNEAS DE TELEFONÍA MÓVIL [2]



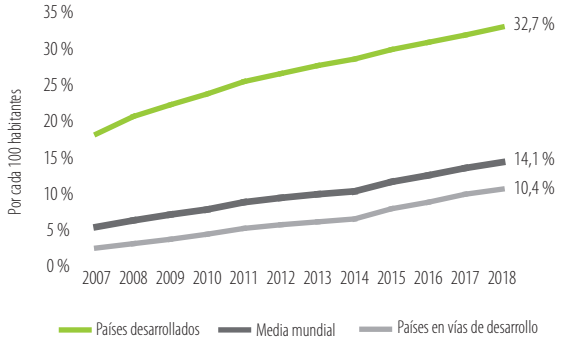
USUARIOS DE INTERNET EN EL MUNDO [1]



PENETRACIÓN DE LA BANDA ANCHA MÓVIL POR REGIONES [1]



PENETRACIÓN DE LA BANDA FIJA POR REGIONES [1]



Fuentes: [1] ITU Statistics, *Global ITC developements 2001-2018*. [2] UNdata. Population Statistics.

En 2018, los diferentes estándares agrupados bajo la nomenclatura 4G se situaron, por segundo año consecutivo, como la tecnología de acceso a internet móvil más utilizada del mundo. El 43 % de las conexiones de banda ancha móvil hicieron uso de tecnología 4G, frente al 28 % que utilizaron 3G y el 29 % que se conectaron a través de sistemas 2G.[4] La región mundial con mayor implantación de las tecnologías 4G es Norteamérica, donde el 69 % de las conexiones hacen uso de este conjunto de estándares. En el otro extremo se encuentra África subsahariana, donde únicamente el 6 % de las conexiones móviles se realizan mediante 4G.

El aumento a nivel mundial de las conexiones de BAM con mayor velocidad, tendencia que se consolidará en los próximos años, ha provocado que el volumen de datos consumidos por los usuarios también crezca. En 2018, se alcanzaron los 5,3 gigabytes (GB) por usuario y mes a nivel mundial. En 2024 se espera que este consumo de datos alcance los 24 GB/usuario/mes. Norteamérica lideró en 2018 este consumo, con 10 GB/usuario/mes, cifra que aumentará hasta los 56 GB/usuario/mes en 2024. En Europa y las repúblicas exsoviéticas el consumo de datos se situó en los 5,8 GB/usuario/mes en 2018, y se estima que crecerá hasta los 32 GB/usuario/mes en 2024. En Latinoamérica, el consumo en 2018 también fue de 5,8 GB/usuario/mes, aunque el crecimiento esperado para 2024 es menor (22 GB/usuario/mes). En Oriente Medio y el Norte de África el consumo de datos alcanzó los 3,7 GB/usuario/mes, mientras que en Asia-Pacífico y en África subsahariana fue de 3,3 y 1,1 GB/usuario/mes, respectivamente.[4]

Un ámbito directamente ligado a la banda ancha, fundamentalmente móvil, que está cobrando una gran relevancia son las redes dedicadas para servicios de internet de las cosas (IoT). Estas redes, conocidas como LPWAN (*Low Power Wide Area Network*), además de asegurar un ancho de banda adecuado, deben permitir minimizar el consumo de energía de los dispositivos. Hasta 2017 se habían producido 30 despliegues comerciales de redes IoT (bajo los estándares LTE-M y NB-IoT), cifra que ascendió a los 83 despliegues a finales de 2018. Se estima que el número de conexiones IoT en 2018 a nivel mundial superó los 9 000 millones. Para el año 2025 esta cifra habrá superado los 25 000 millones,[4] impulsada principalmente por dispositivos del hogar conectado y de los edificios inteligentes.

«EL AUMENTO A NIVEL MUNDIAL DE LAS CONEXIONES DE BAM CON MAYOR VELOCIDAD, TENDENCIA QUE SE CONSOLIDARÁ EN LOS PRÓXIMOS AÑOS, HA PROVOCADO QUE EL VOLUMEN DE DATOS CONSUMIDOS POR LOS USUARIOS TAMBIÉN CREZCA».

Si la BAM ha experimentado un notable desarrollo en los últimos años, la BAF no se ha quedado atrás. De acuerdo a la OCDE, casi 6 de cada 10 subscripciones de BAF utilizan tecnologías que ofrecen mayor ancho de banda (cable y fibra óptica). Concretamente, el 33,4 % de las subscripciones de los países miembros de la OCDE tienen el cable como tecnología de soporte, mientras que el 26 % hacen uso de la fibra óptica. La familia de tecnologías DSL supone el 36,1 % de las subscripciones. El resto de subscripciones (4,5 %) utilizan otras tecnologías.[5]

4. GSMA (2019), *The Mobile Economy 2019*.
5. OCDE (2018), *Broadband portal*.

España se sitúa entre los 8 países de la OCDE donde el porcentaje de líneas de fibra óptica supera el 50 % del total. El *ranking* está liderado por Corea y Japón, donde el 80,4 % y el 78,3 % de las subscripciones son de fibra óptica, respectivamente. En España el porcentaje alcanza el 57,5 %.

A nivel europeo, Dinamarca ocupa, en 2019, la primera posición en el indicador de conectividad[6] que forma parte del DESI (*Digital Economy and Society Index*), seguida de Luxemburgo, Países Bajos, Suecia y Finlandia. España se sitúa en novena posición, escalando un puesto respecto a 2018. Se trata del país que mejor desempeño muestra en este indicador dentro de las cinco principales economías de la Unión Europea.

«LA DIGITALIZACIÓN DEL HOGAR ESTÁ ABRIENDO LA PUERTA A LA INCORPORACIÓN DE MULTITUD DE DISPOSITIVOS CONECTADOS QUE FACILITAN LA VIDA DE LAS PERSONAS».

En el conjunto de la Unión Europea, la cobertura de banda ancha fija alcanzó en 2018 el 97 % de los hogares. La penetración de este servicio se situó en el 77 %. En cuanto a la cobertura 4G, esta llegó al 94 %. La penetración de la banda ancha móvil fue de 96 subscripciones por cada 100 habitantes. La cobertura de banda ancha rápida (con velocidades iguales o superiores a 30 Mbps) alcanzó el 83 % de los hogares y una penetración del 41 %. Considerando la banda ancha ultrarrápida (con velocidades iguales o superiores a 100 Mbps), su cobertura se situó en el 60 % de los hogares y su penetración en el 20 %. La distribución de las subscripciones de banda ancha fija por tecnología en la Unión Europea sitúa a la cabeza a las líneas ADSL (61 %), seguidas del cable (19 %) y la fibra (16 %). El porcentaje de líneas de fibra contratadas solo supera el 50 % del total de accesos de banda ancha en seis países (Bulgaria, España, Letonia, Lituania, Rumanía y Suecia).

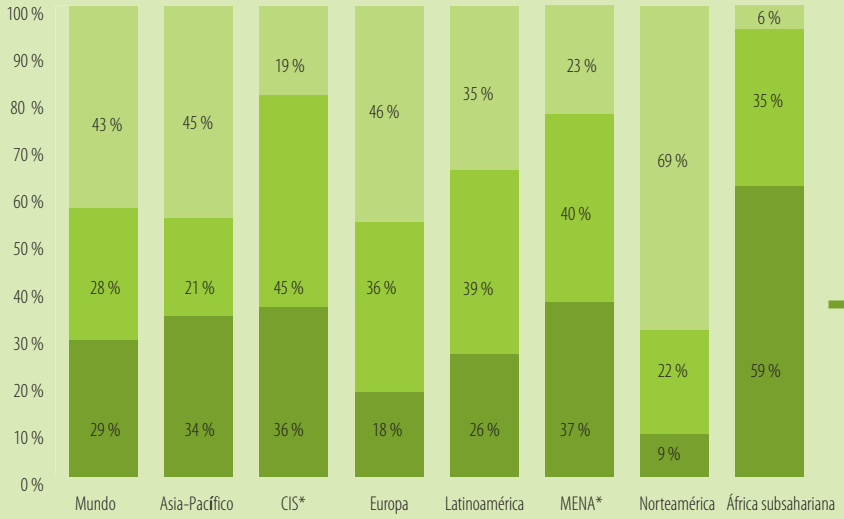
El uso de la BAM en los hogares europeos puede considerarse como complementario al acceso a internet a través de BAF. En 2018 el porcentaje de hogares que contaban únicamente con BAM fue solo el 9,5 %. Finlandia e Italia, con bajas penetraciones de BAF, son los países con mayor porcentaje de hogares que disponen exclusivamente de banda ancha móvil (35 % y 22 %, respectivamente).[7]

La digitalización del hogar está abriendo la puerta a la incorporación de multitud de dispositivos conectados que facilitan la vida de las personas. De esta forma, a los tradicionales terminales ligados a la sociedad digital (*smartphones*, tabletas, *wearables*, etc.) se suman nuevos dispositivos como los asistentes virtuales o los electrodomésticos inteligentes, que utilizan su conexión a internet para interactuar con los usuarios y cumplir su función de forma más eficiente.

6. Este indicador se calcula mediante la agregación de los siguientes subindicadores: cobertura de banda ancha fija, penetración de la banda ancha fija, cobertura 4G, penetración de la banda ancha móvil, espectro asignado y disponible para despliegue de redes 5G, cobertura NGA, penetración NGA, cobertura de banda ancha ultrarrápida, penetración de banda ancha ultrarrápida y precio de la banda ancha fija.
7. Comisión Europea (2019), *Connectivity. Broadband Market development in the EU*.

LA BANDA ANCHA EN EL MUNDO: LA BANDA ANCHA DE ALTA VELOCIDAD, FIJA Y MÓVIL, SE CONSOLIDA TANTO EN COBERTURA COMO EN PENETRACIÓN

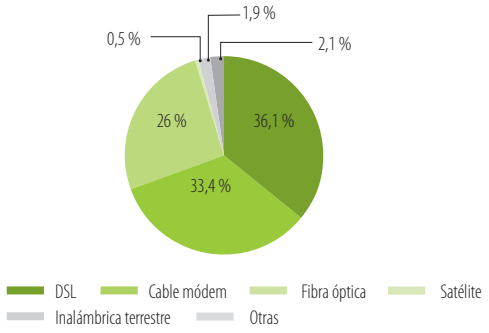
DISTRIBUCIÓN DE ACCESOS DE BAM POR TECNOLOGÍA Y REGIONES [1]



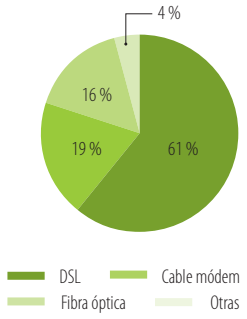
En 2018 la tecnología 4G se situó, por segundo año, como la más utilizada para acceder a internet mediante redes móviles.

*CIS: *Commonwealth of Independent States* (repúblicas exsoviéticas).
*MENA: Oriente medio y norte de África.

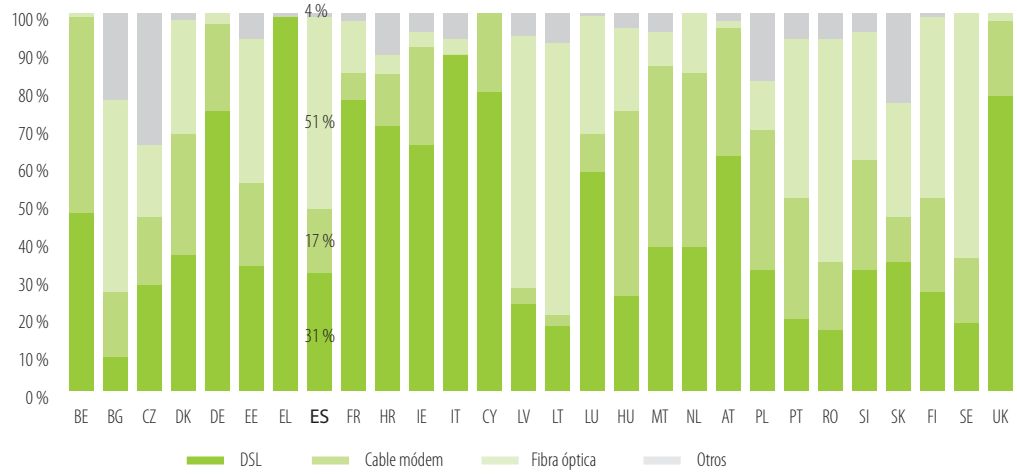
DISTRIBUCIÓN DE ACCESOS DE BAF POR TECNOLOGÍA EN LA OCDE [2]



DISTRIBUCIÓN DE ACCESOS DE BAF POR TECNOLOGÍA EN LA UE [3]



DISTRIBUCIÓN DE ACCESOS DE BAF POR TECNOLOGÍA EN PAÍSES EUROPEOS [3]



Fuentes: [1] ITU. Datos de 2017. [2] OECD, *Broadband Portal*. [3] Comisión Europea, *Broadband Indicators*, julio 2018.

El mercado de los *smartphone*s comienza a dar signos de saturación. En el primer trimestre de 2019 se vendieron 310,8 millones de *smartphones* en el mundo, lo que supone un descenso del 6,6 % respecto al mismo periodo de 2018.[8] De acuerdo con la compañía de análisis de mercados IDC, se trata del sexto trimestre consecutivo en el que se produce un descenso interanual. El mercado mundial se vio lastrado por el mal comportamiento en Estados Unidos, donde las ventas de *smartphones* en el primer trimestre de 2019 disminuyeron un 15 % respecto al mismo trimestre de 2018.

«SE ESTIMA QUE A LO LARGO DE 2019 SE VENDIERON UNOS 7,6 MILLONES DE DISPOSITIVOS DE REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA, LO QUE SUPONE UN CRECIMIENTO DE UN 28,8 % RESPECTO A 2018».

El mercado de las tabletas experimentó en el segundo trimestre de 2019 un comportamiento similar al de los *smartphones*. Las unidades vendidas decrecieron un 5 % respecto al segundo trimestre de 2018, situándose en los 32,2 millones de unidades.[9] La evolución de las ventas difiere notablemente en función del tipo de tableta. Así, las ventas de tabletas con teclado (*detachable tablets*) continuarán creciendo entre 2019 y 2023 con una tasa media anual del 4,6 %. Por el contrario, las ventas de tabletas sin teclado (*slate tablets*) disminuirán en el mismo periodo con una tasa media anual del -4,4 %.[10]

Al contrario que los dos mercados analizados previamente, el de *wearables* se encuentra en plena expansión. Liderado por los cascos inalámbricos y los relojes inteligentes, en el primer trimestre de 2019 las ventas ascendieron a 49,6 millones de unidades, un 55,2 % más que en el mismo periodo de 2018. Los dispositivos para llevar en la muñeca (relojes inteligentes y bandas de actividad) representan el 63,2 % del mercado. Sin embargo, el mayor crecimiento lo experimentan los cascos inalámbricos (135,1 % respecto a 2018).[11] Las previsiones para los próximos años son positivas, ya que se espera que este mercado crezca entre 2019 y 2023 con una tasa media anual del 7,9 %. La previsión de crecimiento de las ventas de relojes inteligentes en este periodo se sitúa en el 9,4 % anual, mientras que las ventas de cascos inalámbricos crecerán con una tasa anual del 10 %.

El mercado de los dispositivos de realidad virtual y aumentada ha experimentado un ligero estancamiento en 2018 ante la falta de nuevos desarrollos y el cambio de las tendencias de consumo hacia otras tecnologías disruptivas. No obstante, en 2019 se ha reactivado el interés por este tipo de dispositivos, principalmente de la mano del segmento empresarial, que comienza a incorporar la realidad aumentada en sus procesos de negocio. Se estima que a lo largo de 2019 se vendieron unos 7,6 millones de dispositivos de realidad virtual y aumentada, lo que supone un crecimiento de un 28,8 % respecto a 2018.[12]

8. IDC (2019), *Worlwide Quarterly Mobile Phone Tracker 1Q2019.*
9. IDC (2019), *Worlwide Quarterly Tablet Tracker 2Q2019.*
10. IDC (2019), *Worlwide Quarterly Personal Computing Device Tracker.*
11. IDC (2019), *Worlwide Quarterly Wearable Device Tracker.*
12. IDC (2019), *Worlwide Quarterly Augmented and Virtual Reality Headset Tracker.*

Los dos mercados que mejores perspectivas han mostrado en 2019 han sido el de los asistentes virtuales de voz, o altavoces inteligentes, y el de los electrodomésticos inteligentes. Ambos se han aprovechado del desarrollo de nuevos productos y servicios vinculados al concepto de *smart home*, y han conseguido penetrar con fuerza en los hogares. Los altavoces inteligentes son dispositivos que permiten a los usuarios controlar diversas funcionalidades domóticas y de ocio, o realizar búsquedas de información mediante órdenes emitidas por voz. En sus inicios los asistentes virtuales, como Siri de Apple o Google Assistant, estaban asociados a los dispositivos tradicionales (*smartphones* y tabletas). Sin embargo, en los últimos años se han desarrollado multitud de dispositivos específicos, como Amazon Echo, Google Home, HomePod de Apple o Movistar Home. Este mercado se está beneficiando del creciente interés de los usuarios por las búsquedas mediante la voz. A nivel mundial, el 39 % de los usuarios de internet ya utiliza esta forma de buscar información. En España, este indicador se sitúa en el 27 %.[13]

«LOS DOS MERCADOS QUE MEJORES PERSPECTIVAS HAN MOSTRADO EN 2019 HAN SIDO EL DE LOS ASISTENTES VIRTUALES DE VOZ, O ALTAVOCES INTELIGENTES, Y EL DE LOS ELECTRODOMÉSTICOS INTELIGENTES».

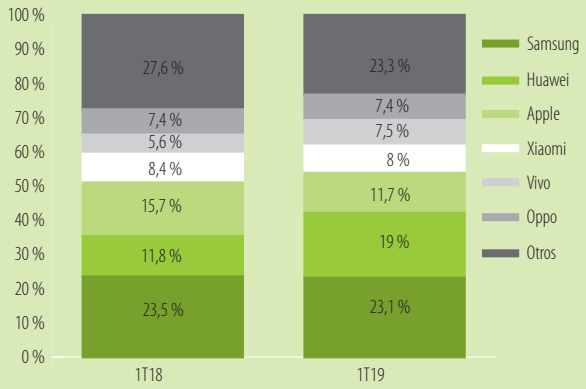
Considerando la potencial penetración de los altavoces inteligentes, en 2020 se espera que el 75 % de los hogares estadounidenses cuente con uno.[13] En España, el 10,7 % de la población dice ser usuaria de los asistentes virtuales (unos 4,3 millones de hogares). Estos asistentes son utilizados fundamentalmente a través del PC u ordenador portátil (50,1 %) o del *smartphone* (37,1 %). La penetración de los altavoces inteligentes como soporte físico de los asistentes virtuales se situó en el 2,6 % de los hogares.[13] En el segundo trimestre de 2019 se vendieron 26,1 millones de altavoces inteligentes en todo el mundo, un 55,4 % más que en el mismo periodo de 2018.[14]

Los últimos dispositivos en llegar a la era de la conectividad han sido los electrodomésticos inteligentes. Estos pueden ser desde aspiradoras que pueden controlarse a distancia mediante una aplicación móvil, hasta sartenes con sensores de temperatura que avisan al usuario también mediante una aplicación móvil cuando deben retirar la comida o ajustar la potencia de la vitrocerámica para una mejor cocción. También se incluyen los grandes electrodomésticos como frigoríficos, lavadoras u hornos conectados a internet que, gracias a esta conexión, ofrecen funcionalidades avanzadas a los usuarios. Se estima que este segmento de mercado crecerá desde los 43,4 millones de unidades vendidas en 2018 a los 154 millones en 2023. Los ingresos pasarán de los 12 900 millones de dólares en 2018 a los 34 890 millones de dólares en 2023.[15]

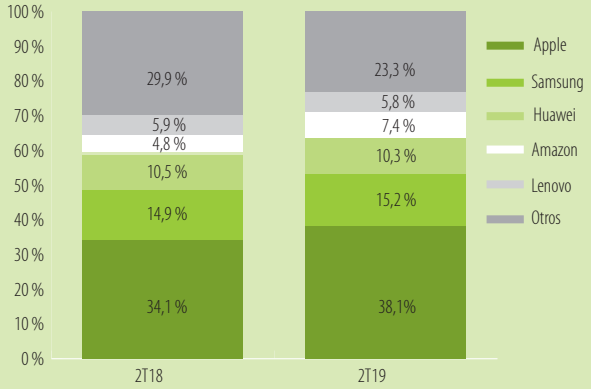
13. Ditrendia (2019), *Informe Mobile en España y el mundo*.
14. Canalys (2019), *Smart Speaker Market Pulse Q2 2019*.
15. Statista (2019), *Smart Appliances 2019*.

TERMINALES: LOS ALTAVOCES Y ELECTRODOMÉSTICOS INTELIGENTES LIDERAN EL CRECIMIENTO EN LA VENTA DE DISPOSITIVOS

CUOTA DE MERCADO DE *SMARTPHONES* EN EL MUNDO [1]

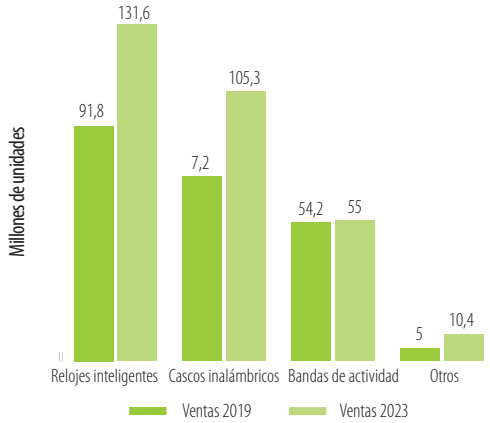


CUOTA DE MERCADO DE TABLETAS EN EL MUNDO [2]

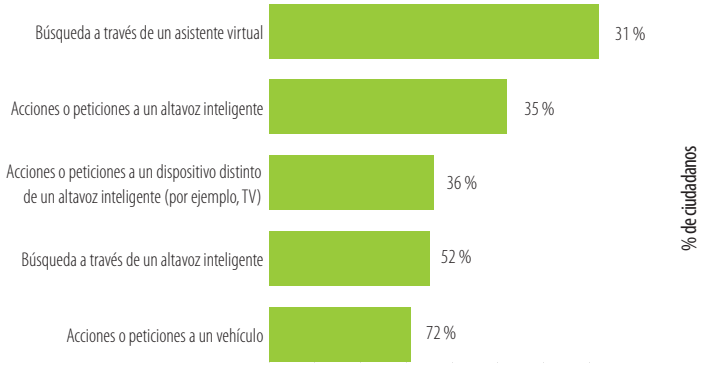


El mercado de los *smartphones* se estanca tras 6 trimestres de descensos interanuales en las ventas. El mercado de las tabletas también ha experimentado una evolución negativa.

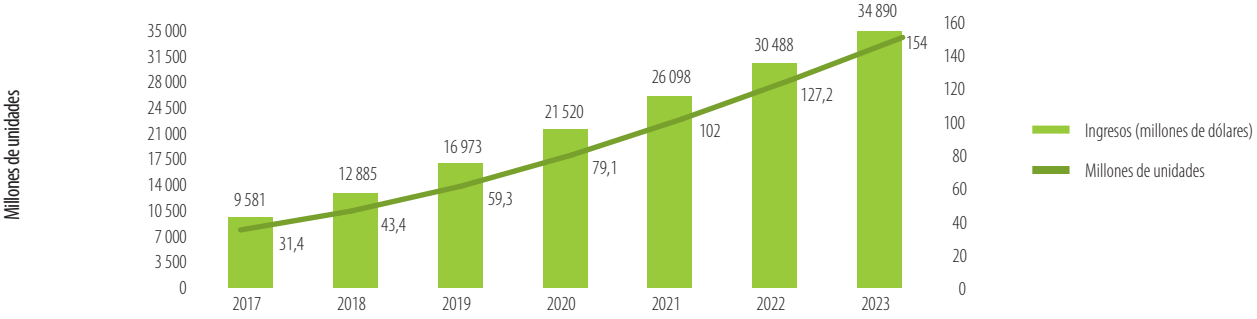
EVOLUCIÓN DE VENTAS DE *WEARABLES* EN EL MUNDO [3]



UTILIZACIÓN DE LA ASISTENCIA POR VOZ PARA DIFERENTES ACTIVIDADES [4]



EVOLUCIÓN DE VENTAS DE ELECTRODOMÉSTICOS INTELIGENTES [5]



Fuentes: [1] IDC, *Worldwide Mobile Phone Tracker 1T 2019* [2] IDC, *Worldwide Quarterly Tablet Tracker 2Q 2019.* [3] IDC, *Worldwide Wearable Device Tracker.* [4] Informe Ditrendia, *Mobile en España y el mundo 2019.* [5] Statista, *Smart Appliances 2019.*

1.3. ESPAÑA SE DIGITALIZA

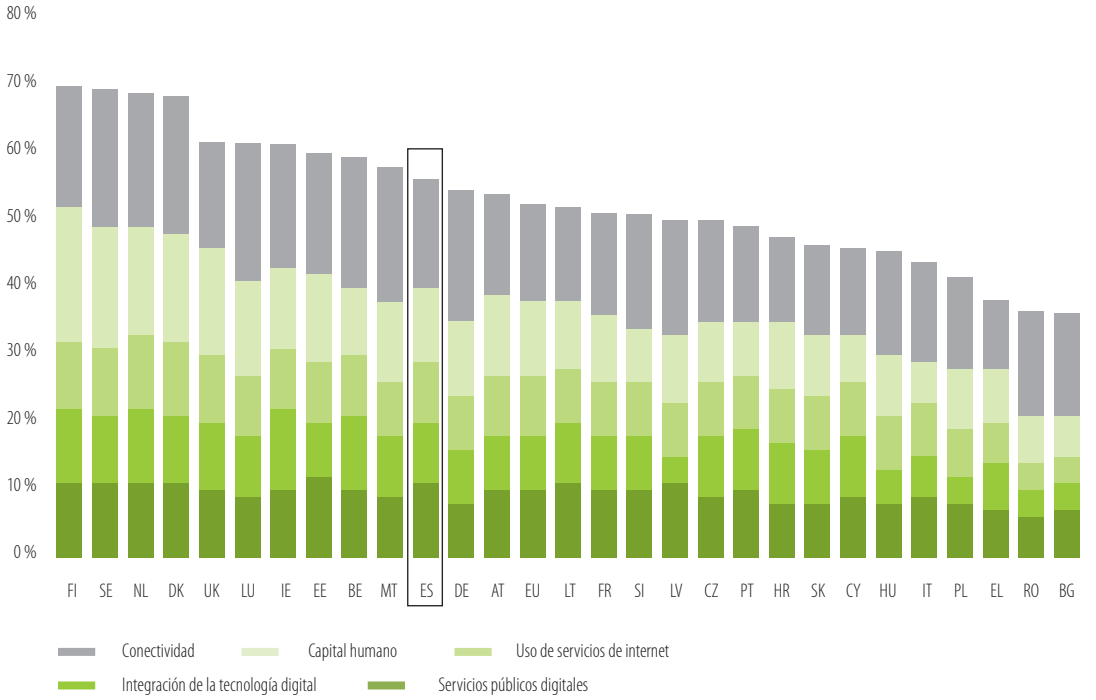
La conectividad es el oxígeno del mundo digital. Durante los últimos diez años la conectividad y todo lo que implica ha cambiado nuestras vidas. Las infraestructuras de telecomunicaciones son el pilar del mundo digital y la palanca necesaria para el desarrollo de nuevas tecnologías, ya sea la inteligencia artificial, el internet de las cosas, la robótica o el blockchain, por poner unos pocos ejemplos. Una economía digital necesita contar con conexiones integradas, ultrarrápidas, ubicuas, proporcionadas por redes fijas y móviles.

Tal y como refleja el indicador DESI de la Comisión Europea, España progresa de forma notable en su transición digital.[16] Este indicador sintético tiene en cuenta cinco aspectos de cada país de Europa, con el objeto de establecer su grado de preparación ante el cambio tecnológico; a saber, conectividad, capital humano, uso de servicios de internet, integración de la tecnología digital y, por último, servicios públicos digitales.

España ocupaba el undécimo puesto dentro de la lista de los veintiocho Estados miembros de la Unión Europea en el índice correspondiente a 2019, con lo que supera por varios puntos la media. Comparando la situación con la de años anteriores, se aprecia una subida de dos puestos en la tabla de clasificación desde 2017, mejora que es atribuida al buen comportamiento de dos de los cinco aspectos que contempla el DESI: la conectividad y los servicios públicos digitales.

16. Comisión Europea, *Digital Economy and Society Index*.

ÍNDICE DE LA ECONOMÍA Y LA SOCIEDAD DIGITAL (DESI), CLASIFICACIÓN DE 2019



Fuente: Comisión Europea (2019), *Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI). Informe de país 2019. España.*

La conectividad global ha mejorado aún más en España, que se sitúa ahora en el noveno puesto del DESI dentro de este indicador. El país obtiene resultados especialmente buenos en términos de cobertura rápida y ultrarrápida. Actualmente, el 88 % de los hogares tiene acceso a redes de banda ancha ultrarrápida, aunque hay diferencias importantes entre las zonas urbanas y las rurales.

En el otro aspecto mencionado, el de los servicios públicos digitales, España ocupa el cuarto puesto entre los países europeos, con una puntuación muy por encima de la media. De hecho, es la dimensión del DESI en la que mejores resultados obtiene. Nuestro país muestra un buen rendimiento en el indicador de datos abiertos, en el que se sitúa en segundo lugar. Existe un elevado nivel de interacción en línea entre las autoridades públicas y los ciudadanos, y más de las tres cuartas partes de los usuarios de internet españoles participa activamente en los servicios de Administración electrónica.

Atendiendo al resto de epígrafes del DESI, en caso del uso de servicios de internet, la cifra de España es comparable con la media comunitaria. Los ciudadanos españoles están interesados en participar en distintas actividades en línea en la misma medida que el resto de los europeos. En lo relativo a la integración de la tecnología digital por parte de las empresas, nuestro país ocupa el décimo puesto —con una puntuación por encima de la media—, si bien ha descendido un puesto en la clasificación con respecto al año pasado.

En el indicador capital humano los resultados no son tan positivos. De hecho, España ocupa el puesto diecisiete de los veintiocho países de la Unión Europea, y se sitúa abiertamente por debajo de la media. El problema es que los niveles de competencias digitales básicas de la población española siguen siendo inferiores a la media de las otras naciones. De hecho, poco más de la mitad de las personas entre 16 y 74 años posee capacidades digitales básicas.

La digitalización de la sociedad española es cada vez más patente. El principal indicador que nos permite realizar esta afirmación es el número de usuarios que accede a internet. En 2019, el 90,7 % de la población comprendida entre los 16 y los 74 años utilizó internet en los últimos tres meses. Esta cifra supone un aumento de 4,6 puntos porcentuales respecto a 2018, el mayor incremento interanual de la década. El porcentaje de usuarios frecuentes (utilizan internet al menos 5 días a la semana) también ha experimentado un notable aumento, 5,5 puntos porcentuales, y alcanza el 77,6 %.[17]

La edad y la formación continúan siendo las variables sociodemográficas más influyentes en el uso de internet. Prácticamente todos los jóvenes entre 16 y 24 años son usuarios (99,1 %). El 93,6 % es, además, usuario frecuente. La franja de edad con menor porcentaje de usuarios de internet es la comprendida entre los 65 y los 74 años (63,6 %). Sin embargo, la brecha entre los usuarios más jóvenes y los más mayores se ha reducido 13,9 puntos entre 2018 y 2019, gracias fundamentalmente al importante incremento en el porcentaje de internautas de más edad, que ha pasado del 49,1 % en 2018 al 63,6 % en 2019. En relación a la formación, la diferencia en la penetración de internet entre las personas que solo han terminado estudios primarios frente a los que han terminado estudios secundarios es de 28,5 puntos (67,6 % de la población con solo educación primaria y 96,1 % los que cuentan con educación secundaria).

Respecto al género, en 2019 la brecha de acceso a internet se ha eliminado. Tanto hombres como mujeres acceden en la misma proporción (90,7 %). De hecho, si consideramos los usuarios frecuentes (al menos 5 días a la semana), por primera vez las mujeres superan a los hombres (78,2 % frente al 77 %).

«LA DIFERENCIA EN LA PENETRACIÓN DE INTERNET ENTRE LAS PERSONAS QUE SOLO HAN TERMINADO ESTUDIOS PRIMARIOS FRENTE A LOS QUE HAN TERMINADO ESTUDIOS SECUNDARIOS ES DE 28,5 PUNTOS».

El acceso a internet en movilidad sigue estando dominado por el teléfono móvil, ya que el 86,2 % de la población lo utiliza con dicho fin. No obstante, se ha producido una disminución del porcentaje de usuarios de internet a través del teléfono móvil en relación a 2018, cuando alcanzó el 92,6 %. El resto de dispositivos móviles de acceso (ordenador portátil, tableta y otros —consola de videojuegos, *ebook*, *smartwatch*, etc.—) tienen un uso minoritario (29 %, 21,7 % y 11,7 %, respectivamente). No obstante, todos ellos han incrementado su presencia como dispositivo de acceso a internet respecto a 2018.

17. INE (2019), *Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares 2019.*

Los usos tradicionales de internet están dejando paso a nuevas actividades vinculadas a novedosas formas de comunicación y a la gestión de nuestros activos digitales. El correo electrónico es utilizado por el 72,2 % de la población. Su uso ha disminuido 8 puntos en un solo año. La participación en redes sociales también disminuye y pasa del 67,4 % en 2018 al 58,6 % en 2019. Lo mismo sucede con la búsqueda de información (84 % en 2018; 72,9 % en 2019). Por el contrario, el porcentaje de personas que utilizan internet para telefonear o realizar videollamadas pasa del 38,2 % en 2018 al 55,1 % en 2019. De igual forma, crece la escucha de música (del 58,2 % al 62,5 %) y el uso de espacio de almacenamiento en la nube (del 40,5 % al 41,8 %).

«EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD DIGITAL DEPENDE, EN GRAN MEDIDA, DE LA CONFIANZA QUE LOS USUARIOS TIENEN SOBRE INTERNET. UN ALTO GRADO DE DESCONFIANZA PUEDE SUPONER UNA BARRERA MUY IMPORTANTE PARA LA ADOPCIÓN Y EL USO DE NUEVOS SERVICIOS *ONLINE*».

El uso de servicios relacionados con la economía colaborativa parece frenar su crecimiento. Uno de cada cuatro internautas ha utilizado alguna página web o plataforma para concertar con otro particular un alojamiento en los últimos doce meses. En 2018 fueron el 27,6 %. Los servicios para concertar un transporte entre particulares fueron utilizados por el 11,9 % de los internautas en 2019 (13,5 % en 2018).

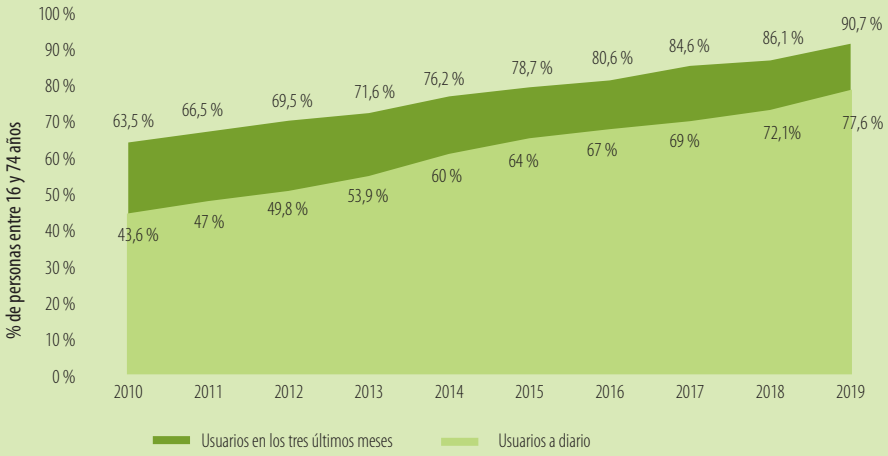
El desarrollo de la sociedad digital depende, en gran medida, de la confianza que los usuarios tienen sobre internet. Un alto grado de desconfianza puede suponer una barrera muy importante para la adopción y el uso de nuevos servicios *online*. Podemos considerar que en España existe un grado de confianza bastante elevado. El 67,6 % de los usuarios de internet en los últimos 12 meses confía mucho o bastante en internet, porcentaje muy similar al alcanzado en 2018. Por géneros, la diferencia en el grado de confianza es mínima (68,4 % de hombres confían mucho o bastante frente al 66,8 % de mujeres). La edad sí es un factor determinante en el grado de confianza. Así, los más jóvenes (16 a 24 años) son los que más confían (77,9 % confían mucho o bastante), mientras que las personas mayores con edades entre los 65 y los 74 años son los que menos (50,9 %).

La población más joven (niños de 10 a 15 años) también se encuentra plenamente incorporada en la sociedad digital. En 2019 el 92,9 % de estos niños había accedido a internet en los últimos tres meses, una décima de punto más que en 2018. Respecto al teléfono móvil, dos de cada tres niños de esa franja de edad disponen de uno, lo que supone una reducción de 3,8 puntos respecto a 2018. Tanto la penetración de internet como la del teléfono móvil en esta franja de edad está estabilizada y apenas sufre variaciones importantes desde principios de la década.

Todos los análisis precedentes nos presentan una sociedad digital bastante madura, con una elevada penetración de internet y los servicios asociados. El crecimiento de la sociedad digital en España pasa por incorporar a aquellos segmentos de población que todavía muestran potencial de crecimiento (mayores y personas con baja formación). La confianza en internet es también un requisito imprescindible para el adecuado desarrollo de esta sociedad digital, por lo que todas aquellas acciones encaminadas a mejorar el grado de confianza de la población en internet, sin duda contribuirán a su fortalecimiento.

SOCIEDAD DIGITAL EN ESPAÑA: NUEVE DE CADA DIEZ 10 ESPAÑOLES SON YA USUARIOS DE INTERNET

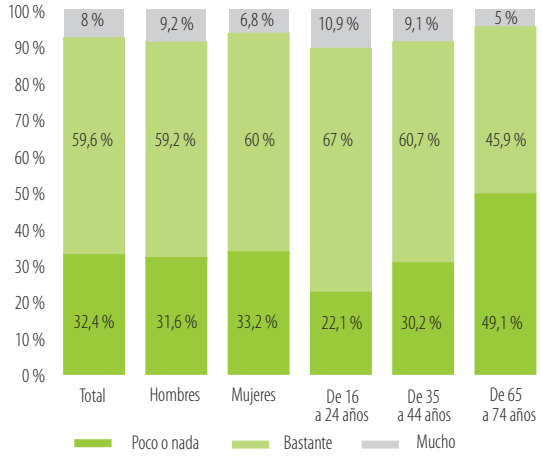
USUARIOS DE INTERNET EN ESPAÑA [1]



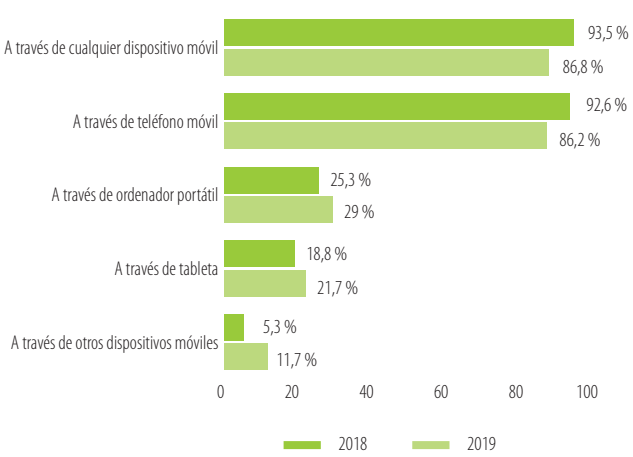
La brecha de género en el acceso a internet se ha eliminado por completo en 2019 (90,7 %) de hombres y 90,7 % de mujeres).

La brecha de edad aún existe pero se ha reducido notablemente (13,9 puntos respecto a 2018).

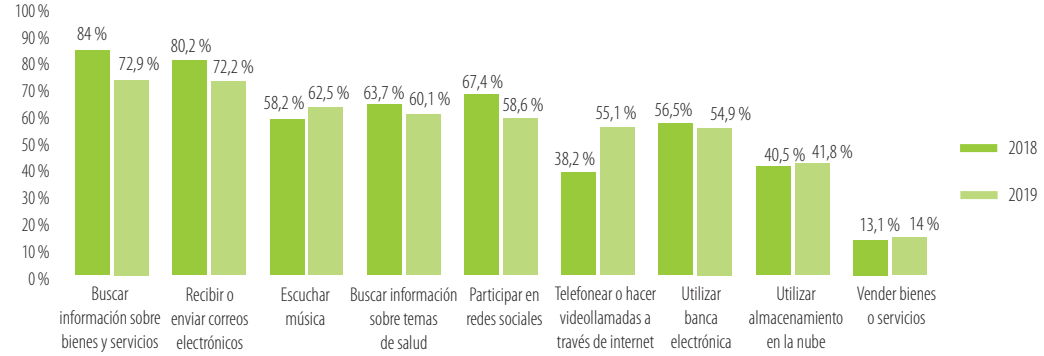
GRADO DE CONFIANZA EN INTERNET [1]



DISPOSITIVOS DE ACCESO A INTERNET EN MOVILIDAD [1]



SERVICIOS UTILIZADOS POR LOS USUARIOS DE INTERNET [1]



Fuente: [1] INE, Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de Información y comunicación en los hogares 2019.

Este avance ha estado motivado por la progresión positiva de las diferentes tecnologías de banda ancha. Esta progresión se percibe, en primer lugar, en el incremento de la cobertura, tanto de la banda ancha fija como móvil. Considerando esta última, la cobertura de las redes 3,5G llegó al 99,9 % de los hogares españoles en junio de 2018. En la misma fecha, la cobertura 4G se situó en el 99,5 % de los hogares, 2,5 puntos más que en el mismo mes de 2017.[18] Respecto a la cobertura de la banda ancha fija, la tecnología ADSL igual o superior a los 2 Mbps está disponible para el 90 % de los hogares españoles. El ADSL igual o superior a los 10 Mbps obtiene una cobertura del 72 %, mientras que el VDSL únicamente llega al 12 %. En cuanto al cable, alcanza una cobertura del 49 %. El crecimiento más notable de la cobertura lo encontramos en la fibra óptica, que en dos años (de junio de 2016 a junio de 2018) ha pasado del 63 % al 77 %.[18] Si se tiene en cuenta la cobertura por rango de velocidades, y con independencia de las tecnologías, vemos que el 85 % de los hogares tiene acceso a conexiones de 30 Mbps o más. El 81 % de los hogares tiene a su disposición accesos de 100 Mbps o más. A pesar de este crecimiento, persiste aún la brecha de cobertura en el ámbito rural, que en velocidades iguales o superiores a los 100 Mbps es de más de 42 puntos porcentuales (81 % de media nacional frente al 38,3 % en los municipios rurales).

El incremento constante de la cobertura de banda ancha es fruto del esfuerzo inversor de los operadores. Un indicador muy relevante de los resultados de esta inversión es el número de accesos NGA (accesos de próxima generación o *next-generation access*) instalados en España. A finales de 2018, este indicador alcanzó los 57 millones, de los que el 80,7 % son accesos de fibra hasta el hogar FTTH, acrónimo de *Fiber To The Home*).[19] Sin embargo, este dato resalta más si se considera que tan solo dos años antes, a finales de 2016, el número de accesos NGA instalados llegó a los 42,6 millones. En solo dos años, los operadores han desplegado más de 14 millones de accesos por todo el territorio nacional. En términos económicos, esta apuesta por el despliegue de accesos NGA se ha traducido en un aumento de la inversión del 14,1 % en 2018, y alcanza los 5 340 millones de euros.

«SI SE TIENE EN CUENTA LA COBERTURA POR RANGO DE VELOCIDADES, Y CON INDEPENDENCIA DE LAS TECNOLOGÍAS, VEMOS QUE EL 85 % DE LOS HOGARES TIENE ACCESO A CONEXIONES DE 30 MBPS O MÁS».

Si la cobertura de la banda ancha continúa su progresión, la penetración de los servicios también crece sostenidamente. En 2018, la penetración de la banda ancha fija alcanzó las 32,5 líneas por cada 100 habitantes, un punto porcentual más que en 2017. En valores absolutos, a finales de 2018 existían 15,18 millones de líneas de banda ancha activas, un 3,5 % más que el año anterior. De estas líneas, el 81,4 % pertenecía al mercado residencial y el 18,6 % restante al empresarial. En 2018, concretamente en el segundo trimestre, se produjo un hito relevante en el ámbito de las telecomunicaciones. Por primera vez, más de la mitad de las líneas de banda ancha fija en España utilizaban conexiones de fibra

18. Secretaría de Estado para el Avance Digital (2019), *Cobertura de banda ancha en España en el año 2018*.
19. CNMC (2019), *Informe anual 2018*.

óptica. Ya a mediados de 2017 se produjo la sustitución del xDSL por la fibra como tipo de conexión más contratado y en 2018 se ha confirmado el liderazgo de esta tecnología de BAF.

La banda ancha móvil (BAM) también ha experimentado notables avances. A finales de 2018, la penetración de este servicio se situó en las 98,6 líneas por cada 100 habitantes, 4,8 puntos más que en 2017. De esta forma, España se sitúa en decimonovena posición por penetración de BAM entre los países de la OCDE. Esta clasificación está liderada por Japón (172,3), Finlandia (156,6), Estonia (148,8) y Estados Unidos (144,4).[20]

El número de líneas de BAM a finales de 2018 llegó a los 45,98 millones. La gran mayoría (96,5 %) se trataban de accesos vinculados a líneas de voz, mientras que el 3,5 % restante eran líneas exclusivas de datos.

El crecimiento del uso de la BAM se aprecia no solo en el creciente número de accesos sino, principalmente, en el aumento del tráfico de datos cursado a través de estos accesos. En 2018, el tráfico de datos de servicios de banda ancha móvil fue de 1,52 millones de terabytes, un 43 % superior al de 2017 y un 154 % más que en 2016. Estas cifras suponen que el consumo medio de datos por línea de BAM ha pasado de los 14,75 gigabytes por línea y año en 2016, a los 24,9 en 2017 y a los 33,8 en 2018.[20]

El destacado avance de la implantación de la banda ancha en nuestro país tiene también su reflejo en los ingresos obtenidos por los operadores por venta de servicios minoristas. En 2017 la BAM se convirtió en el servicio minorista de telecomunicaciones que más ingresos genera, superando por primera vez a la telefonía móvil (4 679 millones de euros frente a 4 452 millones de euros). Este liderazgo se ha consolidado en 2018, cuando los ingresos han alcanzado los 5 275 millones de euros, un 12,7 % más que en 2017. Si a principios de la década (2011) los ingresos por venta de servicios de banda ancha móvil representaban un 6,8 % del volumen total, en 2018 su representatividad ha crecido hasta el 20,9 %.[19]

La banda ancha fija se sitúa en segunda posición por volumen de ingresos generados. En 2018 alcanzó los 4 411 millones de euros, un 1,3 % menos que en 2017.

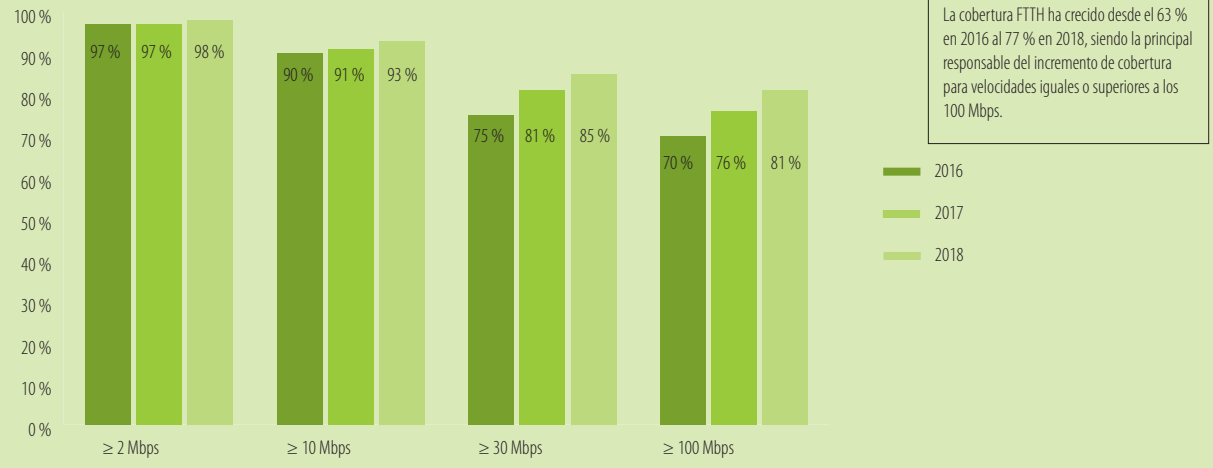
«ES EL QUÍNTUPLE *PLAY* (TELEFONÍA FIJA, TELEFONÍA MÓVIL, BANDA ANCHA FIJA, BANDA ANCHA MÓVIL Y TELEVISIÓN) EL PAQUETE QUE MÁS CRECE».

La banda ancha, tanto fija como móvil, continúa siendo contratada principalmente bajo la modalidad de paquetes de servicios. La oferta convergente más consumida en España es el cuádruple *play* (telefonía fija, telefonía móvil, banda ancha fija y banda ancha móvil), con 6,33 millones de paquetes en 2018, un 1,7 % más que en 2017. Sin embargo, es el quíntuple *play* (telefonía fija, telefonía móvil, banda ancha fija, banda ancha móvil y televisión) el paquete que más crece, un 8,4 %, hasta situarse en los 5,92 millones.[19]

20. OCDE (2019), *Broadband Portal.*

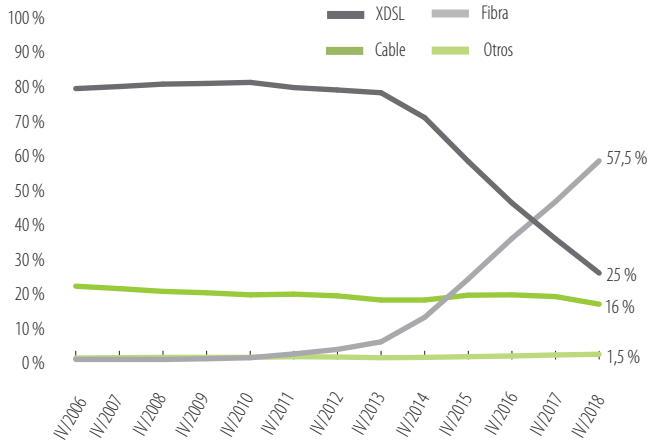
BANDA ANCHA EN ESPAÑA: TRES DE CADA CUATRO HOGARES TIENEN COBERTURA DE FIBRA ÓPTICA

COBERTURA DE BANDA ANCHA POR VELOCIDADES EN ESPAÑA [1]

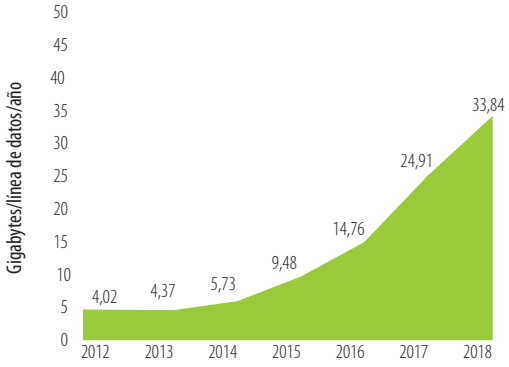


La cobertura FTTH ha crecido desde el 63 % en 2016 al 77 % en 2018, siendo la principal responsable del incremento de cobertura para velocidades iguales o superiores a los 100 Mbps.

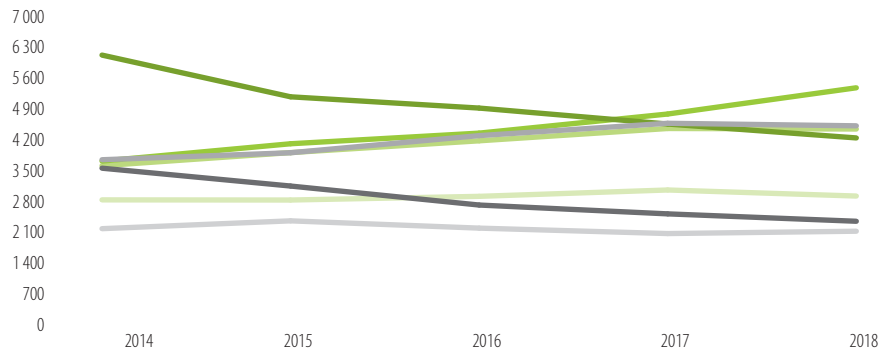
EVOLUCIÓN DE LA PENETRACIÓN DE ACCESOS BAF POR TECNOLOGÍA [2]



TRÁFICO DE DATOS DE SERVICIOS DE BANDA ANCHA MÓVIL [3]



INGRESOS POR TIPO DE SERVICIOS [3]



En 2017, la banda ancha móvil se convirtió en el servicio que más ingresos generaba en el conjunto del sector de las telecomunicaciones. En 2018 se afianzó esa tendencia.

- Telefonía fija
- Banda ancha fija
- Telefonía móvil
- Banda ancha móvil
- Servicios audiovisuales
- Venta y alquiler de terminales
- Otros

Fuentes: [1] Secretaría de Estado para el Avance Digital, *Informe de cobertura de banda ancha en España en 2018*. [2] CNMC, *Estadística Trimestral 4T 2018*. [3] CNMC, *Informe Anual 2018*.

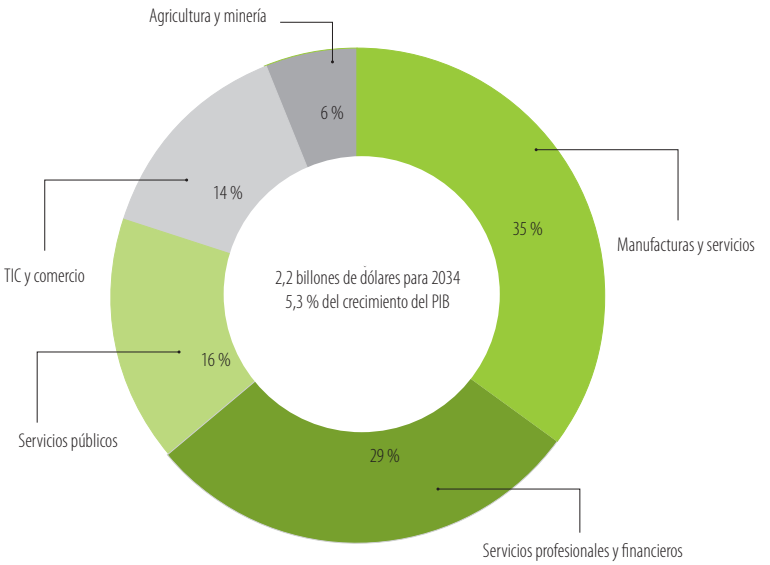
1.4. LA REALIDAD CERCANA DEL 5G

Sin duda, la próxima revolución a la que se enfrenta la sociedad en red es la llegada del estándar de comunicaciones móviles 5G. La experiencia digital de los usuarios cambiará de forma radical en poco tiempo. En el terreno de la conectividad fija, el tránsito del cobre a la fibra óptica está produciendo un salto espectacular en cuanto a las prestaciones de los servicios de telecomunicaciones y, de hecho, algo similar ocurrirá en la conectividad móvil con el 4G potenciado hasta llegar a 5G. La transición digital requiere de redes aún más rápidas, mucho más seguras, mucho más simples, con menor latencia y, por supuesto, mucho más inteligentes. Redes capaces de articular un ecosistema digital en el que actualmente hay más de 7 000 millones de aparatos enchufados a la web, cifra que se espera que llegue a más de 21 500 millones en 2025, según Iot Analytics.[21] Una red basada en el concepto *edge computing*, es decir, preparada para procesar los datos generados por el internet de las cosas más cerca de donde se crean.

Ericsson calcula que, para el año 2024, las redes 5G serán responsables del 34 % del tráfico de datos del mundo, que prevén que alcance los 131 exabytes para dicha fecha, es decir, variando a una tasa anual compuesta de crecimiento (CAGR) del 30 % entre 2018 y 2024.

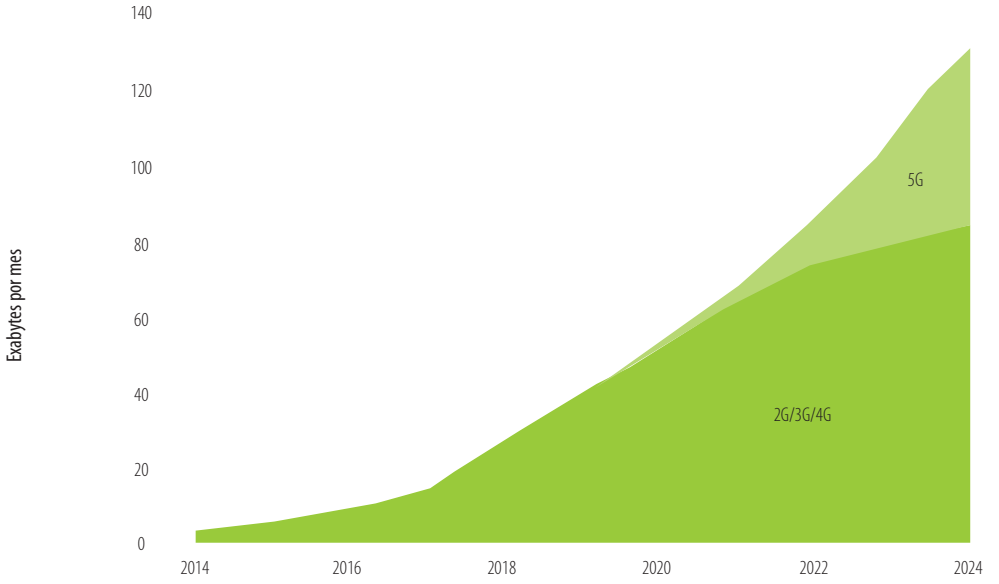
21. Telefónica Empresas. *El IoT de nuestras vidas* en *El País*.

EL 5G CONTRIBUIRÁ EN 2,2 BILLONES DE DÓLARES A LA ECONOMÍA MUNDIAL EN LOS PRÓXIMOS 15 AÑOS



Fuente: GSMA (2019), *The Mobile Economy 2019*.

TRÁFICO DE DATOS MÓVILES GLOBAL



Fuente: Eriscsson (2019), *Ericsson Mobility Report*.

El año 2019 ha conocido la llegada del 5G comercial a una serie de países, entre los que destacan Estados Unidos, Australia, Suiza y Corea del Sur, que superan la velocidad de 1 Gbps. En España, solamente Vodafone ha iniciado este año el despliegue de la nueva tecnología móvil en quince ciudades, mientras que Orange y Telefónica han optado por esperar a que la tecnología esté más desarrollada, a la disponibilidad de una cierta gama de terminales y a que el mercado reúna unas condiciones mínimas para acoger el nuevo estándar.

El despliegue 4G o LTE ha desarrollado una mejora en la velocidad bastante satisfactoria, de forma que solamente justifica el cambio de estándar el hacer uso de servicios con unas necesidades de ancho de banda mucho mayores que los actuales, como pueden ser aquellos basados en la realidad virtual y aumentada, por poner un ejemplo. Los despliegues 5G realizados este año se han hecho dentro de una primera fase que se conoce como *Non-Standalone* (5G NSA), es decir, no autónomo y dependiente de la infraestructura 4G. De alguna forma, NSA aporta solo una cierta mejora sobre lo que ya ofrece el 4G, aunque el despliegue de esta fase permite ir aproximándose al 5G SA —el 5G completo—, y que se desarrolle el mercado de casos de uso, probando y madurando la tecnología a la misma vez que los servicios que soporta. La tecnología disponible en esta primera fase en la única banda de frecuencia que se ha puesto a disposición de los operadores en 2019, la de 3,5 GHz, presenta algunas limitaciones —solamente ofrece cobertura exterior y muy limitada en interiores—, y, además, aún se está empezando a desarrollar el ecosistema de aplicaciones para poder aprovechar toda su potencia, y el número de modelos de *smartphone* es reducido.

La primera versión del estándar de 5G, cerrado en junio de 2019 por los grupos de asociaciones de telecomunicaciones que constituyen el 3GPP (*3rd Generation Partnership Project*), es la *release* 15. El estándar 5G SA, *release* 16, no estará disponible hasta marzo de 2020, y no será completado antes del mes de junio. Teniendo en cuenta que se tarda entre doce y dieciocho meses en disponer de los equipos de red comerciales tras el cierre de la especificación, la red de 5G SA no estará desplegada hasta bien entrado 2021.

«LOS DESPLIEGUES 5G REALIZADOS ESTE AÑO SE HAN HECHO DENTRO DE UNA PRIMERA FASE QUE SE CONOCE COMO *NON-STANDALONE* (5G NSA), ES DECIR, NO AUTÓNOMO Y DEPENDIENTE DE LA INFRAESTRUCTURA 4G».

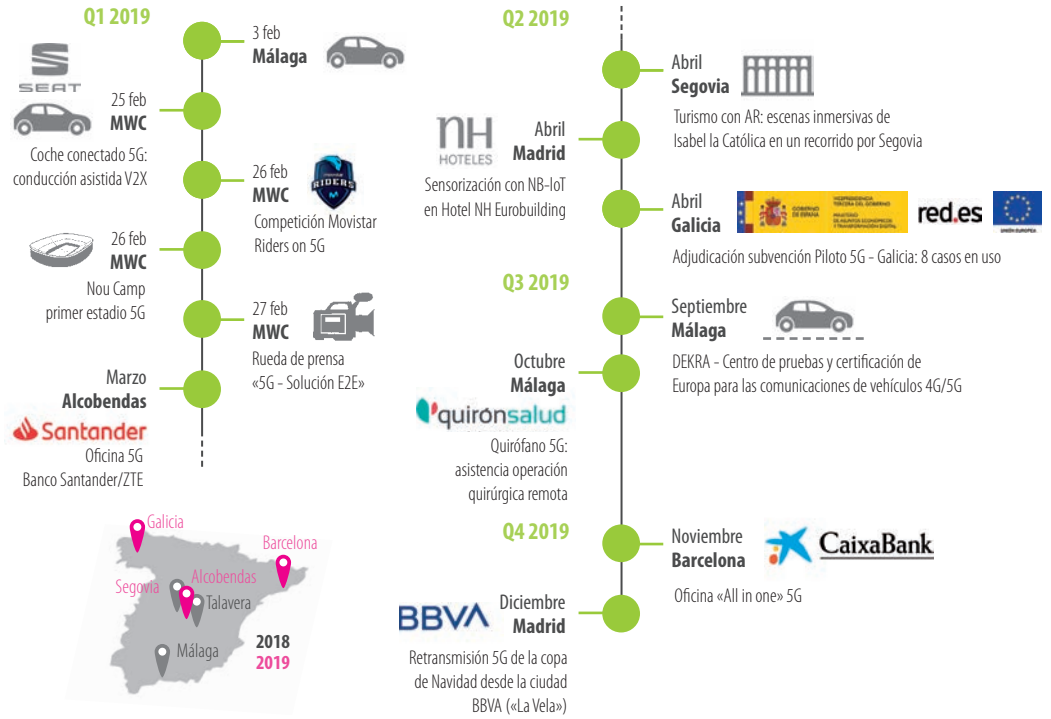
En España, el espectro disponible en la primera fase del despliegue 5G es el de la banda de 3,7 GHz, si bien la banda de 700 MHz debe liberarse antes del 30 de junio de 2020 para ser subastada para su uso en las redes 5G, que es el segundo Dividendo Digital, para que la nueva tecnología móvil pueda extender su cobertura y mejorar la penetración en interiores. El estándar 5G contempla también el uso de una banda alta, 26 GHz, con la que se conseguirá el máximo de las prestaciones anunciadas, 10 Gbps de velocidad de descarga y de 5,1 ms de latencia.

Por todo ello, Orange ha decidido saltarse la primera fase y lanzar directamente el 5G SA, mientras que Movistar sí va a posicionarse en el mercado 5G NSA, como una estrategia para ir aproximándose al 5G completo, aprendiendo por el camino sobre la propia tecnología y sus aplicaciones y casos de uso. Por otro lado, en el mes de octubre Telefónica ha encendido en el Reino Unido su

primera red comercial 5G —a través de su filial local O2—, y ofrece el servicio de redes ultrarrápidas en seis ciudades: Londres, Leeds, Cardiff, Edimburgo, Slough y Belfast. Solo Vodafone ha decidido lanzar comercialmente en España una red NSA en 15 ciudades, con una huella de cobertura poco extensa.

Si algo destaca en 5G a lo largo de 2019 es el gran esfuerzo realizado por las operadoras para realizar pilotos en los que utiliza 5G y otras tecnologías innovadoras como realidad aumentada, realidad virtual, inteligencia artificial o drones. Estas experiencias relacionadas con la tecnología 5G se han ido sucediendo, como una forma de poner en valor todo el potencial que encierra. En concreto, han demostrado cómo se pueden transformar sectores tan distintos como la industria, las actividades logísticas, las aplicaciones para la salud (*e-Health*), para medios y televisión, el coche conectado, la banca y el turismo, entre otros. También se han mostrado algunas aplicaciones para el cliente residencial.

PILOTOS 5G TELEFÓNICA 2019



Fuente: Telefónica España.

A modo de ejemplo, durante el Mobile World Congress de 2019 Telefónica presentó *Movistar Riders on 5G*, la primera exhibición en Europa diseñada para demostrar las ventajas del uso de la conectividad 5G aplicada a los *eSports*. Durante la demostración, tres miembros del equipo profesional del videojuego *Call of Duty* de Movistar Riders mostraron a los asistentes la experiencia de jugar en red 5G al videojuego *Call of Duty: Black Ops 4*, uno de los *shooters* (género de juegos basados en

el control de un personaje que dispone de un arma que puede ser disparada a voluntad) más dinámicos del mercado, donde la baja latencia es fundamental para poder acabar con el enemigo y ganar la partida.

Igualmente, destaca la iniciativa Ciudades Tecnológicas de Telefónica, que ha crecido durante 2019 para convertir a Segovia, Talavera de la Reina, Málaga y Barcelona en ciudades pioneras de la tecnología 5G y de los casos de uso. En dicho año se han realizado múltiples pilotos en los que se ha contado con los clientes, de forma que todos ellos se han implementado en entorno real.

«TELEFÓNICA PRESENTÓ *MOVISTAR RIDERS ON 5G*, LA PRIMERA EXHIBICIÓN EN EUROPA DISEÑADA PARA DEMOSTRAR LAS VENTAJAS DEL USO DE LA CONECTIVIDAD 5G APLICADA A LOS *ESPORTS*».

Por otra parte, a finales de abril Red.es y el Ministerio de Economía y Empresa (actualmente Vicepresidencia tercera) resolvieron la I Convocatoria de ayudas a proyectos piloto de tecnologías 5G, cofinanciado con fondos FEDER, de la que resultaron adjudicatarios Telefónica y Vodafone.

En el segundo semestre del año, Telefónica puso en marcha el proyecto Piloto 5G en Galicia que, impulsado por el Ministerio de Economía y Empresa a través de Red.es, persigue promover una demanda temprana que facilite experimentar con las diferentes potencialidades del 5G y promueva el desarrollo de ecosistemas entre operadores, proveedores de tecnología y soluciones y resto de agentes implicados. Este piloto incluye ocho casos de uso:

- Asistencia a la conducción en el túnel de O Cereixal (Lugo) para probar nuevos servicios que mejorarán la seguridad de los vehículos por el túnel (aviso de condiciones meteorológicas a la salida y anomalías en el interior, entre otros).

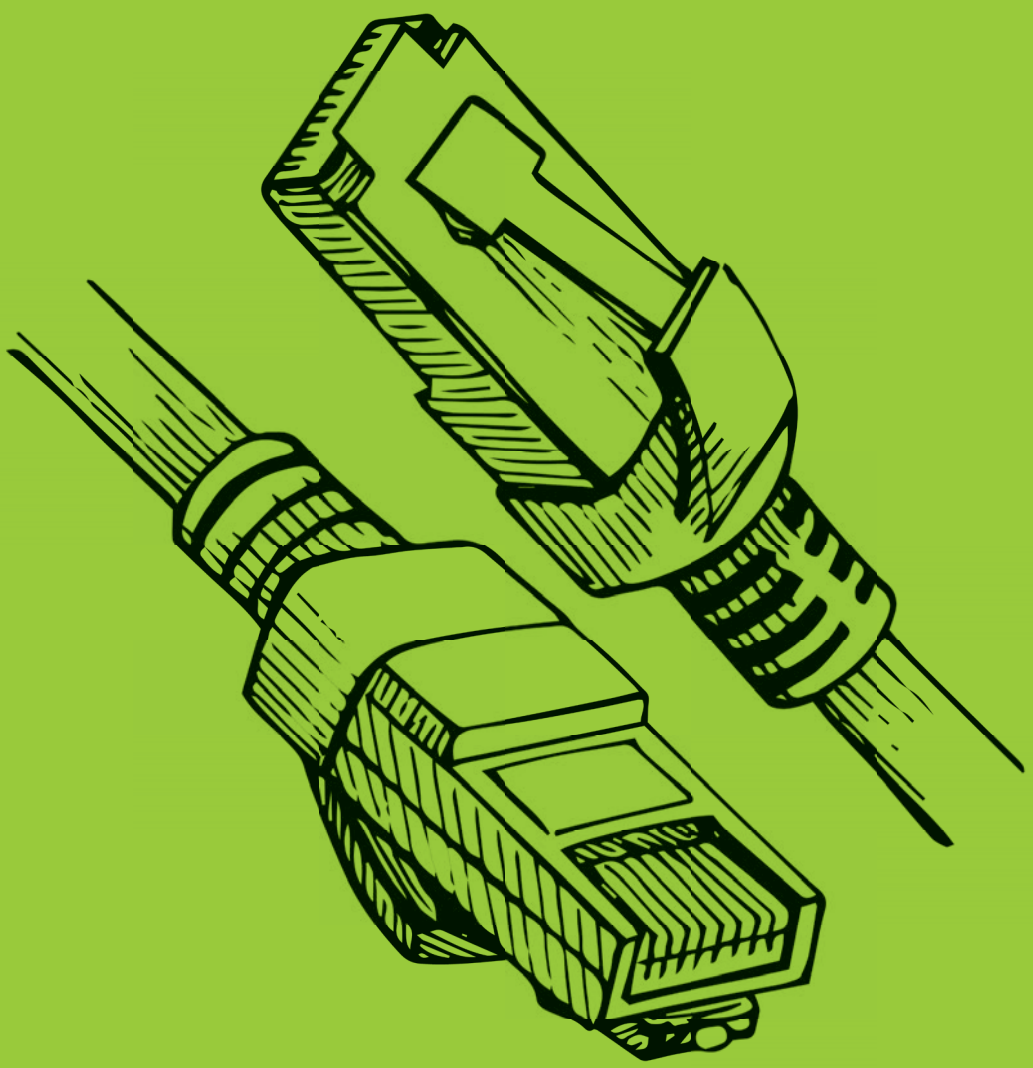
- Servicio de Movistar Fusión sobre acceso fijo radio 5G (en Vigo), como solución alternativa a la fibra en entornos urbanos y rurales.

- Supervisión de la infraestructura ferroviaria con Adif e Ineco utilizando drones con cámaras, que recogen imágenes de las vías para facilitar su inspección y mantenimiento, en Orense.

- Industria 4.0, enmarcada en el plan de digitalización de Navantia Astillero 4.0, para asistencia técnica remota a las máquinas en producción con realidad aumentada y modelos 3D; visualización de piezas en el escenario real para identificar posibles incidencias y *streaming* 3D en tiempo real para validar con exactitud los bloques construidos del barco.

- Producción de eventos deportivos con el Deportivo de la Coruña y la solución TV5G en el estadio de Riazor y en la ciudad deportiva de Abegondo (A Coruña) para dar cobertura a la retransmisión profesional y al usuario, vía 5G.

- Exploración y diagnóstico oftalmológico remoto en tiempo real mediante la captura de imágenes en alta resolución en colaboración con el Centro Internacional de Oftalmología Avanzada del Dr. Fernández-Vigo en Vigo.



En el 2019 destaca el esfuerzo realizado por las operadoras para realizar pilotos en los que se utiliza 5G y otras tecnologías innovadoras.

PILOTO 5G GALICIA: 8 CASOS DE USO CON CLIENTES 2019-2021

Comunicaciones vehiculares 5G en túneles. Túnel de Cereixal (Lugo)	**Servicio Movistar Fusión sobre 5G (acceso fijo radio).** Vigo. PoC con clientes	**Producción de TV 5G (eventos deportivos).** Estadio de Riazor (A Coruña)	**Supervisión remota de infraestructuras ferroviarias 5G.** Orense. Corredor ferroviario
«Asistencia a la conducción» utilizando C-V2X y 5G para mejorar la seguridad de los vehículos que transiten por el túnel.	AFR como solución alternativa a la fibra, aplicable a entornos urbanos de difícil despliegue (cascos históricos) y a entornos rurales.	Realización y emisión automática de eventos deportivos para dar cobertura mediática de bajo coste a eventos deportivos locales.	Mejora de las eficiencias en los trabajos de inspección y mantenimiento de las vías ferroviarias.
Asistencia técnica remota. Ferrol. Astillero de Navantia	**Premontaje con AR. Ferrol.** Astillero de Navantia	**Scan 3D en tiempo real 5G.** Ferrol. Astillero de Navantia	**Ocuexplorer.** Vigo. PoC con clientes
Asistencia técnica remota mediante realidad aumentada para reparación y mantenimiento.	Visualización precisa de piezas sobre escenario real para comprobaciones previas a fabricación.	*Streaming* sobre 5G de Scan 3D de bloque de construcción. Análisis volumétrico en tiempo real.	Exploración y diagnóstico oftalmológico remoto en tiempo real mediante la captura de imágenes en alta resolución.

Fuente: Telefónica España.

Por su parte Andalucía acoge, de la mano de Vodafone, un proyecto piloto con tecnología 5G que, al igual que en el caso de Galicia, es cofinanciado por Red.es mediante fondos FEDER. El proyecto contempla 32 casos de uso desarrollados en ámbitos muy diversos: agricultura, sanidad, ciudades y territorios inteligentes, seguridad y defensa, sociedad, economía y cultura digitales, transformación digital y turismo. Entre otros, destacan diez casos de uso que experimentan con tecnología de realidad virtual y aumentada, cinco que utilizan las aplicaciones con drones, y otros tres que exploran el reconocimiento facial.

Para llevar a cabo los casos de uso se ha desplegado una red 5G en varios puntos de la región, como son el entorno urbano de Sevilla (centro histórico, Isla de La Cartuja, Real de la Feria y entorno de FIBES), el de Málaga (centro de Málaga, Parque Tecnológico de Andalucía, estación María Zambrano, Polo de Contenidos Digitales y Museo Automovilístico), el puerto de Huelva, Guadalema de Quinteros, la factoría de Airbus en Puerto Real, el puerto de Algeciras y el aeródromo Atlas en Jaén.

Orange presentó en Valencia, en los eventos *Global 5G Event* y *European Conference on Networks and Communications* (*EuCNC*) diversos proyectos de aplicación de la nueva tecnología 5G #vehículoConectadoCampus5G, #manejandoUnRobotCon5G, #hologramas3D, #informativos5G, #viveLasFallas5G— que pudieron probar los visitantes del evento.

1.5. UNA TRANSICIÓN CENTRADA EN LAS PERSONAS

Son las personas las que dan sentido a la tecnología, que debe orientarse a fomentar el bienestar y el progreso social. La Cuarta Revolución Industrial presenta unas características distintivas, como son la rapidez del cambio en todos los sistemas de producción, de gestión y de gobierno, así como un impacto sin precedentes. La transición digital corre el riesgo de ser considerada como una forma más radical de globalización y, desde determinados sectores de la población en las economías desarrolladas, puede ser percibida como una fuente de desigualdad y de degradación de los estándares de vida.

El documento de Telefónica *Manifiesto por un Nuevo Pacto Digital*[22] identifica una serie de factores que pueden considerarse como efectos no deseados del cambio, susceptibles de perjudicar a las personas y a colectivos:

- **Escala y velocidad del cambio**: la digitalización no tiene precedentes en cuanto a su escala y efectos. Está cambiando la naturaleza de las fronteras nacionales y aumentando la complejidad de los procesos de toma de decisiones locales. La velocidad de estos cambios está cuestionando la capacidad de los procesos legislativos y desafiando la cooperación en cuanto a políticas internacionales.

22. Telefónica (2018), *Manifiesto por un Nuevo Pacto Digital. Una digitalización centrada en las personas*.

- **Nueva brecha digital**: la conectividad constituye una base importante de la digitalización y resulta clave para la inclusión social. Sin embargo, la mitad de la población mundial, principalmente en los países en desarrollo, todavía no está conectada, lo cual significa que estas personas se encuentran excluidas de los beneficios de la digitalización.

- **Privacidad y seguridad**: las revelaciones acerca de la vigilancia masiva, fallos de seguridad y especialmente el análisis cada vez más sofisticado de enormes cantidades de datos representan un reto para el derecho fundamental a la privacidad.

- **Automatización**: los progresos en inteligencia artificial (IA), internet de las cosas (IoT) y la aparición de internet industrial generan preocupación acerca del futuro del trabajo. Si las máquinas reemplazan a las personas, los derechos humanos y sociales que tanto ha costado alcanzar podrían correr peligro. Este progreso también podría generar nuevas formas de desigualdad y la necesidad de ayudar a ciertos sectores de la sociedad a adaptarse.

- **Dominio y *gatekeepers* digitales**: la concentración del poder en manos de unas pocas plataformas digitales globales las convierte en *gatekeepers* de facto de la experiencia digital, estableciendo potenciales cuellos de botella que amenazan la sostenibilidad de la digitalización e internet. Algunas plataformas ejercen una influencia desproporcionada sobre la opinión pública y las vidas diarias de los usuarios, lo cual puede llegar a constituir un reto para el funcionamiento adecuado y justo de las democracias y los mercados.

- **Contribuciones equitativas a la sociedad**: existe la creciente percepción de que las plataformas digitales globales no contribuyen de manera equitativa al bienestar y el desarrollo de las comunidades locales. Este riesgo genera una mayor resistencia a la digitalización.

- **La naturaleza global de los servicios digitales reta a la soberanía de los Estados**: la capacidad de gestión del poder de los gobiernos se limita a sus fronteras nacionales. Sin embargo, incluso dentro de sus propias fronteras los gobiernos encuentran cada vez más dificultades en hacer respetar sus leyes nacionales, por ejemplo, en relación con la recaudación de impuestos y la protección de la privacidad de sus ciudadanos.

Por ello, el documento aboga por definir un Nuevo Pacto Digital, es decir, un nuevo contrato social que asegure una colaboración más amplia y abierta entre gobiernos, negocios y sociedad civil, y en el que la tecnología sirva para mejorar las vidas diarias de todas las personas. Se trata de renegociar, redefinir y reafirmar valores comunes para nuestro futuro digital.

En este mismo sentido, el Comité Europeo de las Regiones publicó en octubre de 2019 un dictamen proponiendo un debate abierto sobre el papel futuro de la digitalización para fomentar la cohesión en la Unión Europea. El objetivo sería dar respuesta a los retos sociales, tales como los problemas demográficos, el cambio

EL HUMANISMO DIGITAL

En el ámbito de la empresa y de los sistemas productivos emerge el concepto de «humanismo digital», que postula que las personas están en el centro del negocio digital y el puesto de trabajo digital. Las empresas que abrazan este nuevo humanismo utilizan la tecnología para redefinir cómo las personas alcanzan sus objetivos. Este principio choca con el «maquinismo digital», una visión que persigue el uso de la tecnología para minimizar la implicación humana mediante la automatización.

climático y un entorno laboral cambiante, al tiempo que se vela por no dejar atrás a ninguna persona ni región y se impulsa el espíritu empresarial.[23] Entre los temas que trata el documento, destaca el determinar y conciliar las oportunidades que ofrecen la inteligencia artificial y los aspectos éticos. Los valores básicos europeos ofrecen buenas oportunidades para conciliar la democracia y los derechos humanos con la inteligencia artificial. Los autores consideran necesario dotar a la inteligencia artificial de orientaciones éticas y de un marco jurídico.

«SON TAMBIÉN TEMAS CLAVE LA CIBERSEGURIDAD, PUES LA CONFIANZA Y LA SENSIBILIZACIÓN SON LA BASE DE UNA EUROPA DIGITAL, Y LA ALFABETIZACIÓN EN MATERIA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL, DE MODO QUE LOS CIUDADANOS PUEDAN PARTICIPAR EN EL DEBATE SOCIAL SOBRE ESTE TEMA».

Otro aspecto tratado es la posibilidad de acelerar el desarrollo sostenible a través de la digitalización y la adopción de soluciones inteligentes en la actividad empresarial, en la vida cotidiana y en los servicios públicos, en particular en materia de transporte y eficiencia energética. Asimismo, el dictamen hace hincapié en que la transformación digital debe fundamentarse en una economía de datos en la Unión Europea que sea sostenible, competitiva y orientada al ser humano; esta deberá basarse en la calidad de los datos y en el respeto de los derechos y la privacidad de las personas. Europa tiene que desarrollar un enfoque global y crear un marco para la gobernanza de los datos.

El Comité Europeo de las Regiones aboga por una transición digital centrada en las personas y pide a todos los niveles de gobierno que trabajen para incrementar la participación y el empoderamiento de los ciudadanos en el contexto de la digitalización, permitiéndoles desempeñar un papel en la creación conjunta de nuevas soluciones digitales. En lugar de desarrollar productos de base tecnológica, debería prestarse atención al desarrollo de técnicas, servicios y productos antropocéntricos, como el diseño centrado en el usuario, la creación conjunta y el ensayo rápido.

Son también temas clave la ciberseguridad, pues la confianza y la sensibilización son la base de una Europa digital, y la alfabetización en materia de inteligencia artificial, de modo que los ciudadanos puedan participar en el debate social sobre este tema, y evaluar de forma crítica las argumentaciones formuladas.

Finalmente, el documento se ocupa del mercado laboral y afirma que la transformación digital está cambiando los hábitos de trabajo, el contenido de los empleos y las profesiones, dejando obsoletos, inevitablemente, algunos puestos de trabajo, por lo que el sector público y las empresas deben ser capaces de renovarse y de reciclar a sus trabajadores. Se necesitan diversas medidas y mecanismos para mejorar las capacidades de las personas en la vida laboral de forma continuada.

23. Comité Europeo de las Regiones (2019), *Una Europa digital para todos: promover soluciones inteligentes e integradoras sobre el terreno*.

Vientos de disrupción

Las principales corrientes tecnológicas que están configurando el cambio

2.1. A la búsqueda de modelos de negocio disruptivos en torno al internet de las cosas
2.2. Las fábricas inteligentes donde la información se convierte en un factor de producción
2.3. Blockchain, de tendencia de moda a solución efectiva a problemas reales
2.4. Defensas más sofisticadas ante ciberamenazas cada vez más avanzadas
2.5. La inteligencia artificial se introduce en nuestras vidas
2.6. La movilidad como servicio
2.7. La computación cuántica: el gran salto adelante

Estamos asistiendo a unos tiempos de profundas transformaciones que tienen entre sus orígenes un salto tecnológico sin precedentes en la historia. En el ojo del huracán encontramos fenómenos como el internet de las cosas, la economía del dato, la inteligencia artificial o el blockchain.

2.1. A LA BÚSQUEDA DE MODELOS DE NEGOCIO DISRUPTIVOS EN TORNO AL INTERNET DE LAS COSAS

El crecimiento del internet de las cosas se muestra imparable, y se espera que las redes de área extensa de baja potencia empiecen a cobrar un importante protagonismo en los próximos años. Numerosas empresas confían ya en esta tecnología, y no son pocas las que buscan nuevos modelos de negocio disruptivos en torno a los dispositivos, si bien la ciberseguridad sigue siendo una preocupación a la hora de implantar soluciones IoT.

El internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) crece año tras año a un ritmo vertiginoso. Los analistas de 451 Research estiman que en 2020 hay 8 800 millones de dispositivos conectados en el mundo —sin contar consolas, ordenadores personales y televisores inteligentes—, cifra que podría alcanzar los 13 800 millones en 2024.[24]

24. 451 Research (2019), *451 Research's Analysis of the Internet of Things Market Indicates that Total Connected Devices Will Reach 13.8 Billion by 2024.*

Por su parte, la consultora IDC prevé que la inversión global en este campo alcanzará un billón de euros en 2023.[25] En el caso de España, la predicción para 2020 es la de un gasto en torno a los 24 000 millones de euros, con una tasa de crecimiento anual de casi un 18 %.[26] De hecho, en dos años el uso que hacen del IoT los españoles ha aumentado un 67 %.[27] Lo que en informes anteriores anunciábamos como una tendencia de futuro se ha convertido en una realidad patente.

Pero, más allá de las cifras, el IoT poco a poco va ganando presencia en nuestro tejido económico, puesto que cada vez más empresas hacen uso de este tipo de tecnologías. En la planta de fabricación de automóviles SEAT de Martorell se ha introducido el internet de las cosas con el fin de optimizar la gestión y el control de la producción. A diario se analizan cerca de cinco millones de datos heterogéneos procedentes de distintas fuentes, como pueden ser robots, motores, bombas, instalaciones de pintado o de climatización, entre muchos otros. La monitorización en tiempo real de la planta permite anticipar problemas y mejorar el proceso productivo.

La empresa de gestión medioambiental Urbaser gestiona sus activos físicos a través de múltiples sensores que envían información a la plataforma Microsoft Azure. De esta forma, los datos procedentes de su flota de vehículos, de los procesos que se llevan a cabo en sus plantas de tratamiento de residuos y agua, o de los contenedores de residuos, permiten crear sistemas de información en tiempo real para mejorar la prestación de servicios y minimizar el consumo de recursos. Por ejemplo, se pueden mejorar las rutas de recolección de residuos urbanos, ahorrando combustible y disminuyendo las emisiones de gases contaminantes de los camiones. También la compañía naviera Transmediterránea utiliza el *tracking* por medio del IoT para gestionar sus remolques, plataformas y contenedores, teniéndolos localizados en todo momento y recibiendo alertas en caso de robo.

El internet de las cosas va superando el marco de los procesos industriales y alcanzando otros aspectos de la sociedad. La edición 2019 de la Vuelta Ciclista a España ha sido el primer evento deportivo en nuestro país en conectar sus vehículos médicos, de forma que la organización ha tenido acceso en tiempo real a la localización de sus coches y a los datos relativos a la velocidad, el kilometraje o posibles daños, entre otros, que permiten prever y actuar ante cualquier contratiempo antes, durante y después de la carrera. Todo ello ha sido posible gracias a Telefónica, socio tecnológico de la Vuelta, y a la tecnología de coches conectados de Europcar.

Pronto los sensores formarán parte de nuestra realidad cotidiana. Ejemplo de ello es el colchón SmartPik de Pikolin, que los lleva incorporados para recoger información sobre el sueño del usuario, que posteriormente es analizada para poder ofrecerle consejos personalizados con el fin de mejorar su descanso.

Hacia nuevos modelos de negocio

La primera oleada del IoT ha estado guiada por la monitorización y la optimización de los procesos, especialmente en los sectores industriales y en actividades relacionadas con la logística. Microsoft identifica cinco usos principales en la industria:

25. Mobile Europe (2019), *IDC predicts IoT spending will hit $1.1 trillion in 2023*.
26. IDC (2017), *Internet of Things in Transport: Uses, Cases and Trends. Internet of Things: in Spain*.
27. Telefónica (2019), *Informe Things Matter 2019. La experiencia de usuario de Internet de las Cosas en España*.

PRINCIPALES USOS DEL IOT EN LA INDUSTRIA

LOS 5 PRINCIPALES CASOS DE USO EN LA INDUSTRIA

Automatización industrial	48 %
Calidad y cumplimiento normativo	45 %
Planificación y programación de la producción	43 %
Cadena de suministro y logística	43 %
Seguridad en las plantas	33 %

Fuente: Microsoft (2019), *IoT Signals. Research Learnings*.

Temas como la automatización de las plantas productivas, la gestión de calidad, la organización, la logística y la seguridad se convierten en las principales prioridades para la aplicación de estas tecnologías. En otros sectores pioneros —como el transporte o el comercio minorista— la aplicación del internet de las cosas responde igualmente a conseguir una gestión más eficiente del negocio que lleva a cabo la empresa.

Sin embargo, es muy probable que las siguientes oleadas de crecimiento del IoT vengan espoleadas por modelos de negocios disruptivos que buscan nuevas formas de poner en valor la explotación de los datos que generan los dispositivos y sensores. El reto es ir más allá de la mera conexión de objetos. Se puede hablar de nuevos modelos de negocio basados en la prestación de un servicio basado en los sensores, en utilizar la propia plataforma IoT para ofrecer soluciones a terceros, o incluso de la posibilidad de comercializar los datos generados por esta tecnología.

> «LA PRIMERA OLEADA DEL IOT HA ESTADO GUIADA POR LA MONITORIZACIÓN Y LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS, ESPECIALMENTE EN LOS SECTORES INDUSTRIALES Y EN ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA LOGÍSTICA».

Bigbelly es una empresa con sede en Massachusetts centrada en la gestión inteligente de residuos urbanos. Inicialmente, ayudaban a las ciudades instalando sensores en los contenedores de basura para detectar cuando están llenos. Sin embargo, su propuesta de valor va mucho más allá de la mera instalación de dispositivos conectados a la nube. Lo que ofrece realmente es una plataforma IoT —estructurada a través de sensores alimentados con energía solar— basada en estaciones de reciclaje que se comunican en tiempo real con los equipos de recogida. El sistema recibe información sobre los volúmenes de basura que hay que recoger en cada área de la ciudad, optimizando el proceso de recolección de residuos —las rutas de los camiones y la frecuencia de acudir a cada punto—, con el consecuente efecto en términos de costes energéticos de los vehículos y de emisiones de gases tóxicos.

Otro ejemplo de un nuevo modelo de negocio es Genetec, una empresa centrada en los servicios de seguridad, que ha generado un producto basado en la venta de información recogida por sus cámaras y terminales de punto de venta, orientado a ofrecer al comercio minorista conocimientos sobre la demografía y el comportamiento del cliente, que pueden resultar de mucha utilidad de cara a llevar a cabo acciones de mercadotecnia.

Por último, Otonomo es una plataforma de servicios de datos de automóviles conectados mediante IoT. The Otonomo Automotive Data Services Platform recopila y limpia los datos recogidos de una base de 18 millones de coches de Estados Unidos, Canadá, Europa y Asia para ponerlos a disposición de sus clientes: los conductores, los pasajeros y el ecosistema de transporte.

El año de las redes de área extensa de baja potencia

La consultora OVUM anunciaba en abril en los titulares de uno de sus informes que, finalmente, el año 2019 sería aquel en el que las redes LPWAN iniciarían su despegue en todo el mundo, aunque de forma mucho más pronunciada en mercados como el chino y el estadounidense.[28]

«LAS LPWAN PUEDEN TRANSPORTAR DATOS ENTRE DISPOSITIVOS SEPARADOS POR KILÓMETROS DE DISTANCIA, Y —OTRA VENTAJA— ES UN PROTOCOLO BASADO EN DISPOSITIVOS DE MUY BAJO CONSUMO ELÉCTRICO, CUYAS BATERÍAS PUEDEN LLEGAR A DURAR AÑOS».

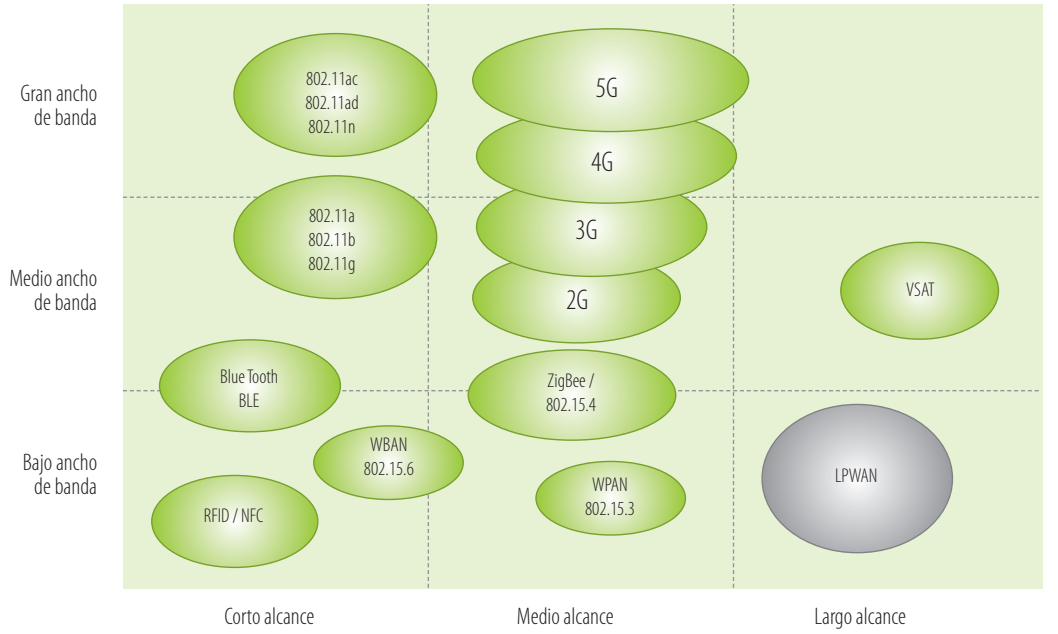
El propio nombre de las tecnologías LPWAN define en gran medida su esencia: *Low Power Wide Area Network*. Se trata de redes inalámbricas que transmiten pequeñas cantidades de datos a grandes distancias. Su idoneidad de cara al internet de las cosas se basa precisamente en que, en este ámbito, generalmente los dispositivos y los sensores transmiten poco volumen de información, y a veces no de forma constante en el tiempo. Pensemos, por ejemplo, en una estación metereológica que no necesita una retransmisión de vídeo en *streaming*, por lo que esta solución de bajo ancho de banda resultaría óptima, o en los sensores que miden el nivel de contaminación de un distrito, que solo transmiten datos cada cierto tiempo. Cada cierto tiempo enviará a la central de datos las mediciones de los indicadores que hayan sido seleccionados para ser estudiados.

Además, las LPWAN pueden transportar datos entre dispositivos separados por kilómetros de distancia, y —otra ventaja— es un protocolo basado en dispositivos de muy bajo consumo eléctrico, cuyas baterías pueden llegar a durar años.

El gráfico siguiente compara la opción de las LPWAN con las otras tecnologías inalámbricas, tomando en consideración el ancho de banda en el eje vertical (la capacidad para transmitir datos) y la distancia de alcance de la señal en el horizontal.

28. Rehak, A. (2019), *2019 Trends to Watch: IoT Technologies*, *Verticals*, *and Monetization Strategies*. OVUM.

COMPARACIÓN DE LAS DISTINTAS TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS



Fuente: Egli, P. (2015), *LPWAN. Overview of Emerging Technologies for Low Power Wide Area Networks in Internet of Things and M2M Scenarios*. Indigoo.com.

Gráficamente se puede apreciar las ventajas de las LPWAN para comunicaciones a muy larga distancia que no requieren un gran ancho de banda. Se trata, por tanto, de una solución más que adecuada para el internet de las cosas —digamos— puro, en el que dispositivos muy simples, como pueden ser los sensores, transmiten de forma periódica pequeños paquetes de información.

«LAS TECNOLOGÍAS NB-IOT Y LTE-M ESTÁN SIENDO IMPULSADAS POR LOS PRINCIPALES OPERADORES MÓVILES Y GRANDES FABRICANTES COMO HUAWEI, ERICSSON O NOKIA».

Las predicciones de la consultora OVUM apuntan que para 2023 el sector de las LPWAN habrá alcanzado los 1 500 millones de conexiones, y se espera que para entonces sea un mercado tan grande como el de M2M (*Machine To Machine*) celular tradicional, al que llegará a superar en 2024. Estos hitos futuros se alcanzarán gracias a un crecimiento interanual de entre 300 y 500 millones de dispositivos conectados a estas redes de área extensa de baja potencia.

Las LPWAN se basan en una serie de tecnologías diferenciadas: por una parte, las que ofrecen el servicio en espectro licenciado y de uso exclusivo, como son NB-IoT y LTE-M y, por otra, aquellas que lo hacen dentro del espectro no licenciado, como son Sigfox y LoRaWAN.

COMPARACIÓN DE LAS DISTINTAS TECNOLOGÍAS LPWAN

Tecnología	NB-IoT	LTE-M	LoRaWAN	Sigfox
Alcance máximo	10 km	5 km	15 km sin obstrucción	50 km sin obstrucción
Tipo de espectro	Licenciado	Licenciado	No licenciado	No licenciado
Latencia	1,5-10 segundos	50-100 ms	10 s de segundos	10 s de segundos
Capacidad de enlace descendente	250 kbps	1 Mbps	50 kbps	32 bytes/día
Carga útil	Hasta 1 600 bytes	Alrededor de 1000 bytes	51–222 bytes (dependiendo del ancho de banda)	12 bytes (UL), 8 bytes (DL)
Coste del módulo	5-7 $	10 $	3-6 $	1,50-2.00 $
Principales geografías	Europa, Asia, América	América, Europa, Corea del Sur	Europa, Asia, América	Europa, América
Vendedores destacados de *chipsets*	HiSilicon (Huawei), Intel, Altair (Sony), Qualcomm, Goodix, Sequans, Sanechips (ZTE), Riot, GCT, RDA, Nordic Semi, Nesslab, ARM	Nordic Semi, Sequans, Intel, Qualcomm, Altair	Semtech	GCT, On Semi, STMicroelectronics, NXP, Microchip, TI, Silicon Labs
Vendedores destacados de módulos	Sierra Wireless, Huawei, Samsung, u-blox, Quectel	Gemalto, Quectel, Sercomm, Sierra Wireless, Telit, u-blox, Wistron	Semtech, Microchip, Laird, LPRS, Telit, D6 Labs, Multitech, Murata, RF Solutions	WiSoL, InnoComm, Lite-On, Walt Technologies, SMK, Pycom, ON Semi, Radiocrafts

Fuente: Rehak, A., Pawsey, C. y Serafina, E. (2019), *LPWAN Opens Up Low-Cost IoT Use Cases*. OVUM.

Las tecnologías NB-IoT y LTE-M están siendo impulsadas por los principales operadores móviles y grandes fabricantes como Huawei, Ericsson o Nokia. La primera es la que está conociendo un mayor despliegue, especialmente en lugares como China, aunque la segunda la supera en funcionalidades, si bien se halla en una fase de desarrollo menos madura y su coste es mayor, por el momento.

En España, los tres grandes operadores ya tienen una cobertura nacional con este tipo de tecnologías: Telefónica y Vodafone con NB-IoT y Orange con LTE-M, según informa GSMA.[29]

La ventaja de estas tecnologías en espectro licenciado es que es el prestador del servicio, el operador, el que garantiza una correcta gestión del espectro asegurando una transmisión adecuada y libre de interferencias. Además, la amplia experiencia de los operadores trabajando en escenarios de *roaming* predispone a estas tecnologías para soluciones de alcance global o multinacional. Las tecnologías no licenciadas, por su parte, suelen estar apoyadas por operadores alternativos y suponen fuertes inversiones en el despliegue de infraestructura y moderados costes de mantenimiento a largo plazo. En el primer trimestre de 2019, OVUM había detectado hasta 150 redes LoRaWAN públicas o semipúblicas, a las que hay que sumar muchas otras creadas por empresas privadas. La ventaja que presen-

29. GSMA. *Internet of Things. Mobile IoT (LPWA). Deployment map.*

tan es que se pueden desplegar rápidamente sin necesidad de disponer de un espectro licenciado, de ahí que resulten muy atractivas para organismos públicos o compañías que desean planificar despliegues de servicios IoT en áreas concretas. Muchas redes de este tipo se están desplegando gracias a subvenciones, y requieren de una cuidadosa planificación de retorno económico.

En febrero de este año saltó a los medios el anuncio del lanzamiento de Redexia, la primera red LoRaWAN de España, creada por dos emprendedores madrileños, que pretende alcanzar la cobertura nacional en tres años.

«ENTRE LOS USOS QUE HA RECIBIDO LA TECNOLOGÍA NB-IOT, SE PUEDEN DESTACAR LOS APARCAMIENTOS INTELIGENTES Y LOS CONTADORES INTELIGENTES».

La tecnología Sigfox se extiende más lentamente, en buena medida por el modelo de negocio de la empresa propietaria, que otorga una sola licencia en exclusiva por país a un único socio operador.

Las redes LPWAN suponen una sólida apuesta por el despliegue del internet de las cosas móvil. Su utilidad se extiende a todas aquellas actividades relacionadas con la trazabilidad de mercancías o personas, la recogida de datos desde distintos puntos separados en el espacio, los sistemas de teledetección y telealarma, o la gestión de redes de energía, por ejemplo, por mencionar solo unas pocas.

Entre los usos que ha recibido la tecnología NB-IoT, se pueden destacar los aparcamientos inteligentes y los contadores inteligentes.

Una experiencia del primer caso se ha llevado a cabo en China y, básicamente, consiste en un sistema de aparcamiento de vehículos que, basado en sensores, ayuda a los conductores a encontrar un hueco libre más rápidamente, reduciendo el volumen de emisiones del coche. Por su parte, Telefónica también ha desarrollado soluciones de *smart parking* con tecnología NB-IoT. Ayuda al conductor a encontrar una baliza vacía a través de un servicio en línea que se conecta con los sensores de estacionamiento. El sistema permite saber cuándo una plaza de aparcamiento es gratuita, y también gestionar de manera óptima las plazas de aparcamiento, y ofrece en un panel de datos de información relativa a las tasas de ocupación o el tiempo medio de estacionamiento, entre otros.

Por su parte, los contadores inteligentes se encargan de registrar la lectura del agua y del gas del abonado, y de enviar la información al proveedor. En Italia, desde 2018, el 95 % de la población ya cuenta con este tipo de dispositivo en sus hogares, y en 2019 se ha iniciado la tarea de conectarlos a una red NB-IoT.

La tecnología LTE-M se perfila de gran utilidad de cara al despliegue del coche conectado. Este automóvil se equipa con un acceso a internet y con una red local inalámbrica que permite compartir dicho acceso con dispositivos situados dentro y fuera del vehículo. En este caso, las LPWAN pueden utilizarse para realizar acciones en remoto, como bloquear o desbloquear puertas o encender el motor, para ofrecer al conductor servicios de navegación en tiempo real o para monitorizar remotamente la temperatura del vehículo, los niveles de aire en las ruedas, la gasolina y el aceite y cualquier otro parámetro del motor, por mencionar unos pocos ejemplos.

También se aplica esta tecnología para la monitorización de localizadores inteligentes, que son pequeños dispositivos que se conectan a la red inalámbrica para poder conocer la situación de objetos o personas. Entre otros usos, se pueden aplicar en la trazabilidad del transporte de mercancías. Pueden monitorizar también el movimiento y disparar alarmas de seguridad.

Las soluciones basadas en LoRaWAN se han utilizado en la logística inteligente para conectar sensores y otros dispositivos que ofrezcan información, de forma que se puedan monitorizar los productos que intervienen en una cadena de suministro, tanto su localización en tiempo real como las condiciones ambientales en las que viajan.

Otro uso interesante de estas redes es la conservación de parques naturales, como hace la empresa Smart Parks, que utiliza soluciones LoRaWAN para el cuidado de espacios naturales en Ruanda. En este caso, el IoT se utiliza para proteger la fauna, manteniendo vigilados y localizados a los animales mediante sensores, drones y otros dispositivos de monitorización.

IoT para la España rural

Merece la pena destacar una experiencia llevada a cabo en nuestro país que pone en valor las redes LPWAN como una herramienta para impulsar la revitalización de zonas rurales. En Castilla y León, el proyecto Territorio Rural Inteligente, desarrollado por Telefónica, pretende ayudar a los ayuntamientos pequeños a prestar los servicios públicos de manera eficiente, algo muy difícil de llevar a cabo en zonas despobladas con una acusada escasez de recursos, tanto económicos como humanos.

En la primera fase, la plataforma tecnológica utilizada ha incorporado la gestión de tres servicios de los municipios pequeños de las nueve provincias de la comunidad autónoma: alumbrado, gestión del agua y recogida de residuos. De los 62 sensores utilizados en la prueba piloto, 42 se han dedicado a determinar los mapas de rutas de recogida de residuos, 11 se destinaron para monitorizar el suministro de agua (patrones de consumo, calidad, detección de fugas, determinación de políticas de riego y bombeo) y los restantes han apoyado la definición de políticas de alumbrado de las vías públicas.

> «EL PROYECTO TERRITORIO RURAL INTELIGENTE, DESARROLLADO POR TELEFÓNICA, PRETENDE AYUDAR A LOS AYUNTAMIENTOS PEQUEÑOS».

La utilidad del IoT es evidente. Por ejemplo, los sensores instalados en los contenedores de basura informan en tiempo real si están llenos, evitando en caso contrario que acuda el camión de recogida, con el consecuente ahorro de costes y de impacto ambiental por la menor emisión de gases contaminantes. También los sensores desplegados por las vías públicas detectan el paso de peatones y aumentan la intensidad lumínica de las farolas cuando hace falta, disminuyéndola cuando no, contribuyendo de esta manera a fomentar el ahorro energético.

Telefónica ha basado la primera fase de Territorio Rural Inteligente en soluciones NB-IoT. Sin embargo, también ha iniciado la implantación de LTE-M, puesto que presenta mayor versatilidad y capacidad de transmisión en movilidad.

La seguridad frena la adopción del IoT

Uno de los principales obstáculos que enfrenta la expansión del internet de las cosas está relacionado con los problemas de ciberseguridad. Los ataques se ceban con ferocidad sobre los dispositivos IoT, que difunden el *malware* a gran velocidad. SonicWall detectó en 2017 hasta 10,3 millones de ataques de estas características, cifra que en 2018 creció un 215 %, hasta 32,7 millones. En su informe de ciberseguridad relativo a la primera mitad de 2019 ya identificó 13,5 millones de ataques, lo que superó en 55 % el mismo periodo del año precedente.[30]

SILEX, EL VIRUS DESTRUCTOR DE DISPOSITIVOS CREADO POR UN ADOLESCENTE

En junio, Larry Cashdollar, investigador de Akamai, fue el primero en detectar la presencia de Silex, un *malware* que rápidamente se extendió borrando el *firmware* de cámaras de vigilancia, cerraduras, bombillas, termostatos, *routers*, *webcams* y, en general, todos los productos conectados en el hogar o la oficina. El virus fue desarrollado por un chico europeo de catorce años apodado Light Leafon, y estaba basado en otro *malware* conocido como BrickerBot, que también causó estragos en los dispositivos del internet de las cosas en 2017.

El funcionamiento de Silex es relativamente simple, puesto que accede a los dispositivos utilizando las credenciales por defecto para borrar su memoria de almacenamiento, eliminar las reglas del *firewall* y toda la configuración de red de los mismos. El dueño no tiene más remedio que reinstalar el *firmware* del dispositivo para que este vuelva a funcionar. El problema es que muchos usuarios no tienen los conocimientos suficientes para realizar este proceso, por lo que muchos de estos dispositivos acabarán en la basura al haber dejado de funcionar.

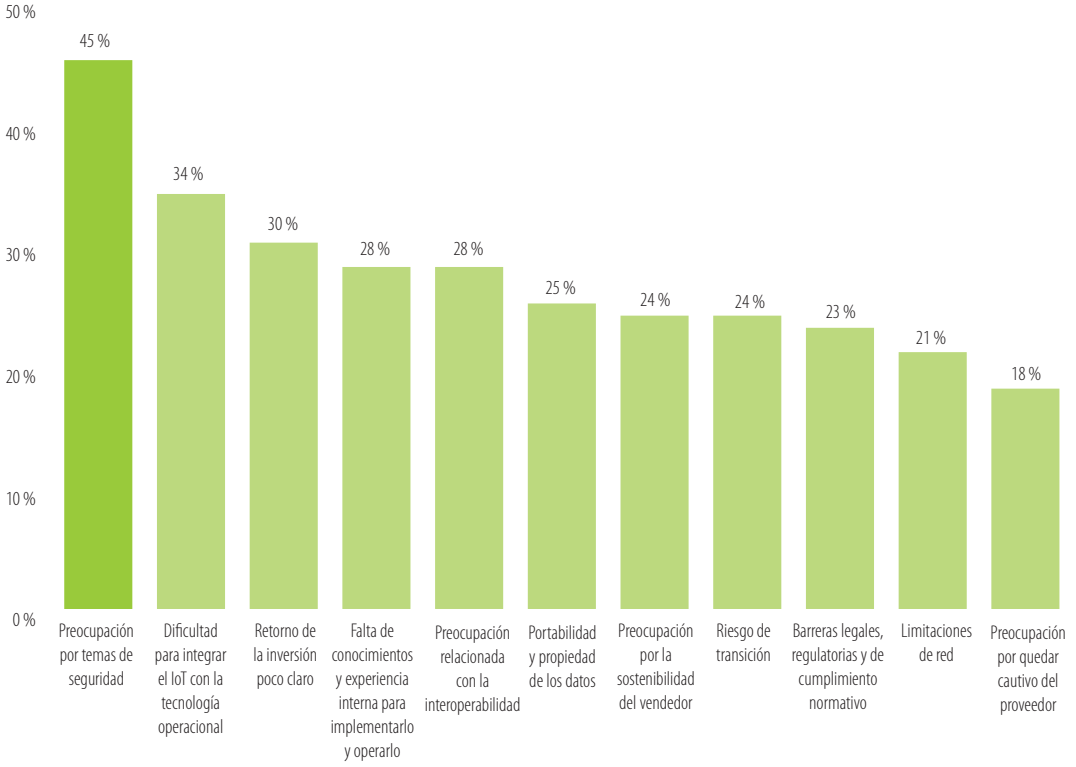
En unas pocas horas Silex fue capaz de neutralizar más de 4 000 elementos del internet de las cosas.

Una encuesta llevada a cabo por la consultora Bain & Company a representantes de empresas pone en evidencia que el mayor freno a la hora de implantar soluciones IoT es la preocupación por los temas relacionados con la seguridad,[31] muy por encima de razones como las dificultades para integrar las tecnologías de la información con la tecnología operativa, o el no ver claro el retorno de la inversión realizada.

30. SonicWall (2019), *2019 Cyber Threat Report*. Mid Year Update. July 2019.
31. Ali, S., Bosche, A. y Ford, F. (2018), *Cybersecurity Is the Key to Unlocking Demand in the Internet of Things*. Bain & Company.

«Es necesario que los servicios y las soluciones que se ofrezcan al mercado en el ámbito del internet de las cosas estén diseñados con medidas de seguridad concebidas desde su origen».

PRINCIPALES BARRERAS A LA HORA DE INVERTIR EN EL INTERNET DE LAS COSAS



Fuente: Ali, S., Bosche, A. y Ford, F. (2018), *Cybersecurity Is the Key to Unlocking Demand in the Internet of Things*. Bain & Company.

El mismo trabajo pone en evidencia que los clientes estarían dispuestos a pagar hasta un 22 % más por tener un internet de las cosas seguro, y adquirirían hasta un 70 % más de dispositivos.

«A MEDIDA QUE LOS DISPOSITIVOS DEL INTERNET DE LAS COSAS SE CONVIERTEN EN PUERTAS DE ACCESO A NUESTROS HOGARES, LUGARES DE TRABAJO E INFORMACIÓN SENSIBLE, ESTOS SE CONVIERTEN EN BLANCOS DE LOS ATAQUES».

Otro trabajo de campo llevado a cabo en varios países, esta vez realizado por Hewlett Packard, señala que el 84 % de los usuarios del IoT reconocen haber experimentado al menos una brecha de seguridad, principalmente relacionada con archivos maliciosos (*malware*) o con programas espía (*spyware*).[32] Por otro lado, el 93 % de los directivos esperan que tengan lugar incidentes de seguridad del IoT en el futuro, lo que dice mucho de la poca confianza que depositan en esta tecnología.

32. Ashton, K. (2017), *Dándole sentido al IoT. Cómo el IoT se convirtió en el sistema nervioso de la humanidad*. Hewlett Packard.

TIPOS DE BRECHAS DE SEGURIDAD SUFRIDAS POR USUARIOS DEL IOT

Han tenido una o más brechas de seguridad relacionadas con el IoT	**84 %**
Malware	49 %
Spyware	38 %
Error humano	38 %
Suplantación de identidad	30 %
Ataque distribuido denegación de servicio	26 %
Robo físico	25 %
Fraude	18 %
Ransomware	14 %
Spear phishing	12 %
Brechas de seguridad no relacionadas con el IoT	**13 %**
Lo desconoce	**2 %**

Fuente: Ashton, K. (2017), *Dándole sentido al IoT. Cómo el IoT se convirtió en el sistema nervioso de la humanidad*. Hewlett Packard.

A medida que los dispositivos del internet de las cosas se convierten en puertas de acceso a nuestros hogares, lugares de trabajo e información sensible, estos se convierten en blancos de los ataques. En el caso de las empresas, los costes inmediatos de una brecha de seguridad pueden ascender a millones de euros, pero el daño sufrido por la reputación de la marca puede superar a largo plazo esos costes.

Nuestro país figura como el principal destino de los ataques al IoT, pues ha recibido el 80 % de los mismos en 2018 de acuerdo con la empresa F5 Labs, que concluye en su informe que «claramente, España tiene un problema de seguridad del IoT».[33]

Frente a esto, es necesario que los servicios y las soluciones que se ofrezcan al mercado en el ámbito del internet de las cosas estén diseñados con medidas de seguridad concebidas desde su origen. Desde la propia segurización de la conectividad mediante conexiones o puntos de acceso privados y el uso de protocolos de encriptación, hasta medidas más elaboradas, como el análisis en tiempo real de patrones de comportamiento y detección de actividad inusual, pasando por el uso de plataformas que permitan gestionar, controlar y automatizar todo lo referente a la capacidad de conexión de los dispositivos.

33. Boddy, S., Shattuck, J., Walkowski, D. y Warburton, D. (2018), *The Hunt for IoT: Multi-Purpose Attack Thingbots Threaten Internet Stability and Human Life*. F5 Labs.

2.2. LAS FÁBRICAS INTELIGENTES DONDE LA INFORMACIÓN SE CONVIERTE EN UN FACTOR DE PRODUCCIÓN

Las fábricas industriales se digitalizan y se automatizan, convirtiendo la información en un factor de producción esencial. Dispositivos, máquinas y procesos interconectados en entornos ciberfísicos cada vez más independientes de la acción humana.

Existe una revolución en marcha dentro de los entornos productivos, un cambio que va más allá de la mera evolución de las tecnologías aplicadas a la fabricación, y que está transformando las plantas industriales en espacios inteligentes con capacidad de planificar el mantenimiento de forma óptima, de predecir los errores e incluso de reaccionar de manera automática ante los problemas sin que resulte necesaria la intervención humana.

Se trata de la industria 4.0, una etiqueta detrás de la cual se esconde el maridaje de las técnicas de fabricación más avanzadas y del internet de las cosas, para construir procesos de producción interconectados que comunican y analizan la información para devolver al mundo físico acciones basadas en la inteligencia. Una idea básica sobre la que reposa este concepto es que los elementos físicos y los digitales se alían —podríamos decir que incluso se fusionan— para impulsar la productividad de la empresa.

El término «industria 4.0» pone de relieve que asistimos en la actualidad a una transformación de los sistemas productivos que tiene su origen más remoto en la Revolución Industrial. En un principio, tuvo lugar la mecanización de los procesos mediante el vapor; más adelante, con el siglo xx, llegaría la producción en masa, las cadenas de producción y la electrificación de las fábricas. El siguiente paso fue la llegada de la informática y de la electrónica, y la automatización de los procesos. Y, finalmente, el cambio actual comprende la aparición de los sistemas ciberfísicos, de las redes y del internet de las cosas.

Ninguna de las distintas transformaciones citadas del pasado se puede reducir a la mera introducción de tecnología en los procesos productivos. En todos los casos se trata de un cambio que trae consigo un nuevo paradigma que trasciende el marco empresarial y que tiene efectos sociales y económicos notables. La factoría inteligente que emerge hoy no es una excepción.

La información se convierte en un elemento clave de este nuevo modelo y la digitalización alcanza a la cadena de suministro, a la cadena de fabricación, al producto, y hasta a las relaciones entre los empleados entre sí y con los procesos de la compañía. Todos los elementos de la cadena de valor se ven transformados por la ola digital.

La inteligencia llega a las fábricas

La denominada «fábrica inteligente» no es otra cosa que una determinada instalación productiva altamente conectada y digitalizada, cuyo combustible principal es la información en grandes cantidades procedente de los objetos conectados a las redes. Dicha información se almacena y se analiza en tiempo real para poder optimizar los procesos, mejorando los tiempos y minimizando los costes de producción. La automatización extrema de este tipo de plantas hace que consigan funcionar con la menor presencia de trabajadores humanos posible, puesto que se acaban convirtiendo en organismos autónomos que pueden aprender del entorno y adaptarse a los cambios en tiempo real. Por supuesto, la producción de este tipo de fábricas innovadoras es mucho más versátil y adaptable a las necesidades de la demanda flexible que las de las plantas tradicionales. Todo esto responde a un entorno de consumo global que busca mayores variedades en las categorías de los productos a fabricar junto a cantidades de producción más limitadas o más orientadas a entornos de producción bajo pedido personalizado.

«EN EL PLANO MÁS CERCANO A LA CADENA DE PRODUCCIÓN, SURGE LA ROBÓTICA EN LA FORMA DE AUTÓMATAS INTELIGENTES Y AUTÓNOMOS CAPACES DE TOMAR DECISIONES DURANTE LA REALIZACIÓN DE TAREAS».

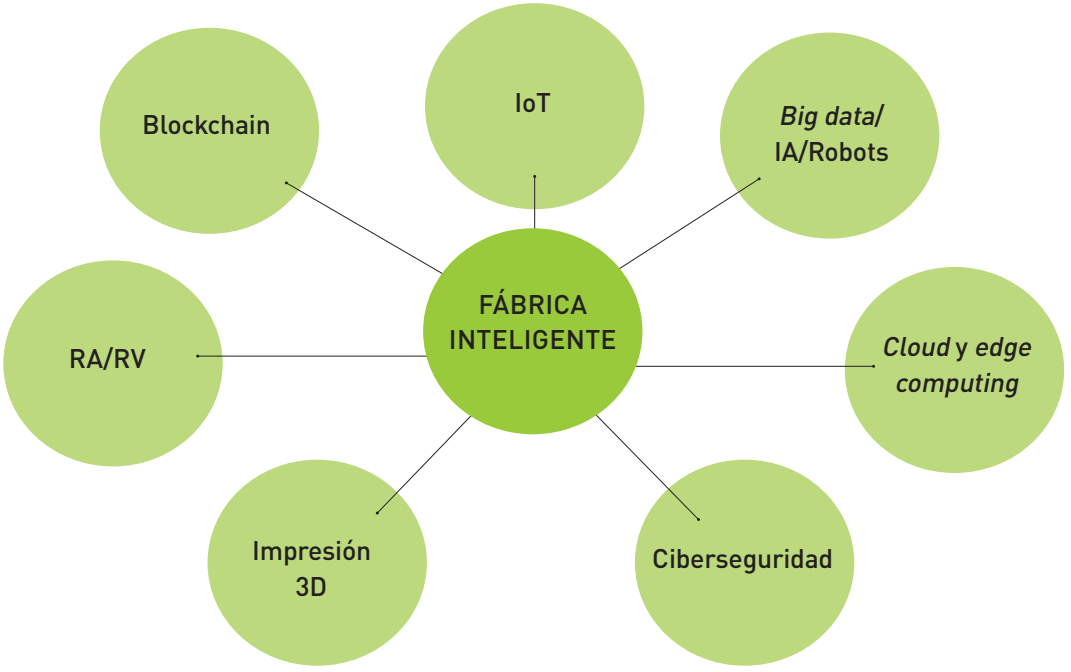
En todo el entorno productivo 4.0 no podemos olvidar aspectos relevantes asociados a la sostenibilidad. Estas fábricas incorporan en sus procesos medidas de consumos de energía eléctrica, agua u otros insumos cuyo control o reducción permiten una mayor eficiencia y respeto al medio ambiente.

Precisamente, en este nuevo entorno el producto adopta inteligencia, se convierte en un producto inteligente o *smart product*, un factor que puede tener importantes consecuencias en la forma de consumirlo, especialmente porque se produce una transición hacia el producto concebido como servicio. Se empieza a hablar, entonces, de una «industria de soluciones» más que de objetos concretos.

La fábrica inteligente se apoya sobre tres capas diferenciadas —aunque interrelacionadas— de tecnología. Una primera capa es la relativa a las comunicaciones del IoT y al envío de información desde los diferentes elementos físicos. La segunda corresponde a las plataformas y a los habilitadores de estas. Se reciben los datos y se proporciona valor de negocio apoyado en habilitadores como el *edge computing* o el blockchain. La última capa está centrada en la analítica avanzada sobre los datos (*big data* e inteligencia artificial). Finalmente, la ciberseguridad es un elemento imprescindible, transversal a todas ellas.

Entre toda la tecnología de estos entornos productivos, destaca el internet de las cosas como eje vertebrador del intercambio de información entre los sensores, las máquinas y los sistemas que intervienen en los procesos. Pero, junto al IoT, se hacen visibles otras ramas tecnológicas, como el *big data*, cuya función es recolectar y analizar toda la información que generan los objetos interconectados para poder identificar patrones en el funcionamiento, encontrar ineficiencias e, incluso, prevenir eventos futuros como, por ejemplo, una avería.

Por supuesto, las tecnologías en la nube también cobran un protagonismo especial como lugar de almacenamiento de toda la información generada. En el plano más cercano a la cadena de producción, surge la robótica en la forma de autómatas inteligentes y autónomos capaces de tomar decisiones durante la realización de tareas, y la fabricación aditiva, conocida coloquialmente como impresión 3D, capaz de construir objetos tridimensionales desde modelos virtuales, algo de gran utilidad, por ejemplo, para crear piezas de repuesto cuando son necesarias, disminuyendo en gran medida la necesidad de mantener *stocks*.



Como es de esperar, la digitalización de las fábricas y la dependencia de sistemas intensivos en información aumentan su vulnerabilidad ante las ciberamenazas, un fenómeno tan extendido como dañino, por lo que la ciberseguridad es otra de las piezas clave dentro del nuevo ecosistema productivo.

Existen otras tecnologías con cabida en la industria 4.0, como la realidad extendida (aumentada y virtual), que ofrece a los trabajadores información en tiempo real de los elementos físicos de la planta apoyando el proceso de toma de decisiones e incrementando la seguridad laboral, o el blockchain, especialmente en temas como la cadena de suministro y la logística.

El internet industrial de las cosas (IIOT) y los *smart products*

El internet de las cosas es la espina dorsal de la fábrica digital, al garantizar el intercambio de información entre objetos. Al aplicar esta tecnología al entorno de la fabricación se habla del internet industrial de las cosas (*Industrial Internet of Things*). Aparentemente, el IIoT no se distingue del IoT convencional más que en su ámbito de actuación, pero sí que existen ciertas diferencias.

El IoT industrial va más allá del internet de las cosas general porque consigue aproximar las tecnologías de la información y las tecnologías operacionales. Mientras que las primeras están orientadas al almacenamiento, la recuperación, la transmisión, la manipulación y la protección de los datos, las segundas se dedican al control de procesos tecnológicos o al cambio de estos mediante la monitorización y el control de dispositivos y procesos productivos. Es decir, que las tecnologías operacionales son características de los entornos industriales.

La convergencia entre ambas favorece la integración de sistemas en las fábricas, tanto en términos de automatización y optimización de procesos como desde la perspectiva de la mejora de la visibilidad de la cadena de suministro y la logística de la empresa. El control y la monitorización de infraestructuras físicas en operaciones industriales se facilita al usar sensores inteligentes y herramientas de control remoto.

Otra diferencia notable entre el IIoT y el IoT es el orden de magnitud. A pesar de la popularidad que goza el internet de las cosas ordinario —el que pone en contacto entre sí dispositivos de consumo—, la escala de objetos interconectados es sensiblemente menor que el potencial de cosas que puede unir el industrial. PwC establece que mientras que el primero conectará en los próximos años a varios miles de millones de objetos en el mundo, el segundo se espera que lo haga por cientos de miles de millones, a medida que esta tecnología se vaya extendiendo a través del sector productivo.[36]

«EL IOT INDUSTRIAL VA MÁS ALLÁ DEL INTERNET DE LAS COSAS GENERAL PORQUE CONSIGUE APROXIMAR LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS TECNOLOGÍAS OPERACIONALES».

Un concepto asociado a la industria 4.0 es el de *smart product* o «producto inteligente». Se trata de una idea íntimamente ligada a la conectividad y al internet de las cosas. Hablamos de productos inteligentes para referirnos a aquellos diseñados con componentes que pueden relacionar, recopilar y comunicar datos durante su fabricación y/o a lo largo de las distintas fases de uso o vida útil.

En concreto, los productos inteligentes son los que llevan incorporadas tecnologías de la información —como sensores, microchips o *software*— que les permiten recoger, procesar y enviar dicha información a plataformas IoT. El objetivo es que puedan adaptarse a situaciones del entorno, a los usuarios o a otros productos. De esta forma, un producto inteligente debe cumplir una serie de características:

1. Debe poder reconocer los contextos de cada situación y de comunidad (por ejemplo, un teléfono móvil capaz de identificar que su usuario está en una reunión y que procede a silenciar el timbre).

2. Tiene que poder personalizarse para adaptarse a las preferencias y las necesidades del usuario.

3. Debe ser adaptativo, es decir, cambiar su forma de funcionar reaccionando ante las respuestas del usuario.

4. Tiene que ser proactivo, anticipándose a las necesidades del usuario.

5. Debe ser consciente de las limitaciones legales y de negocio (y funcionar en consecuencia).

6. Tiene que estar diseñado para poder funcionar en red y comunicarse con otros productos y objetos.

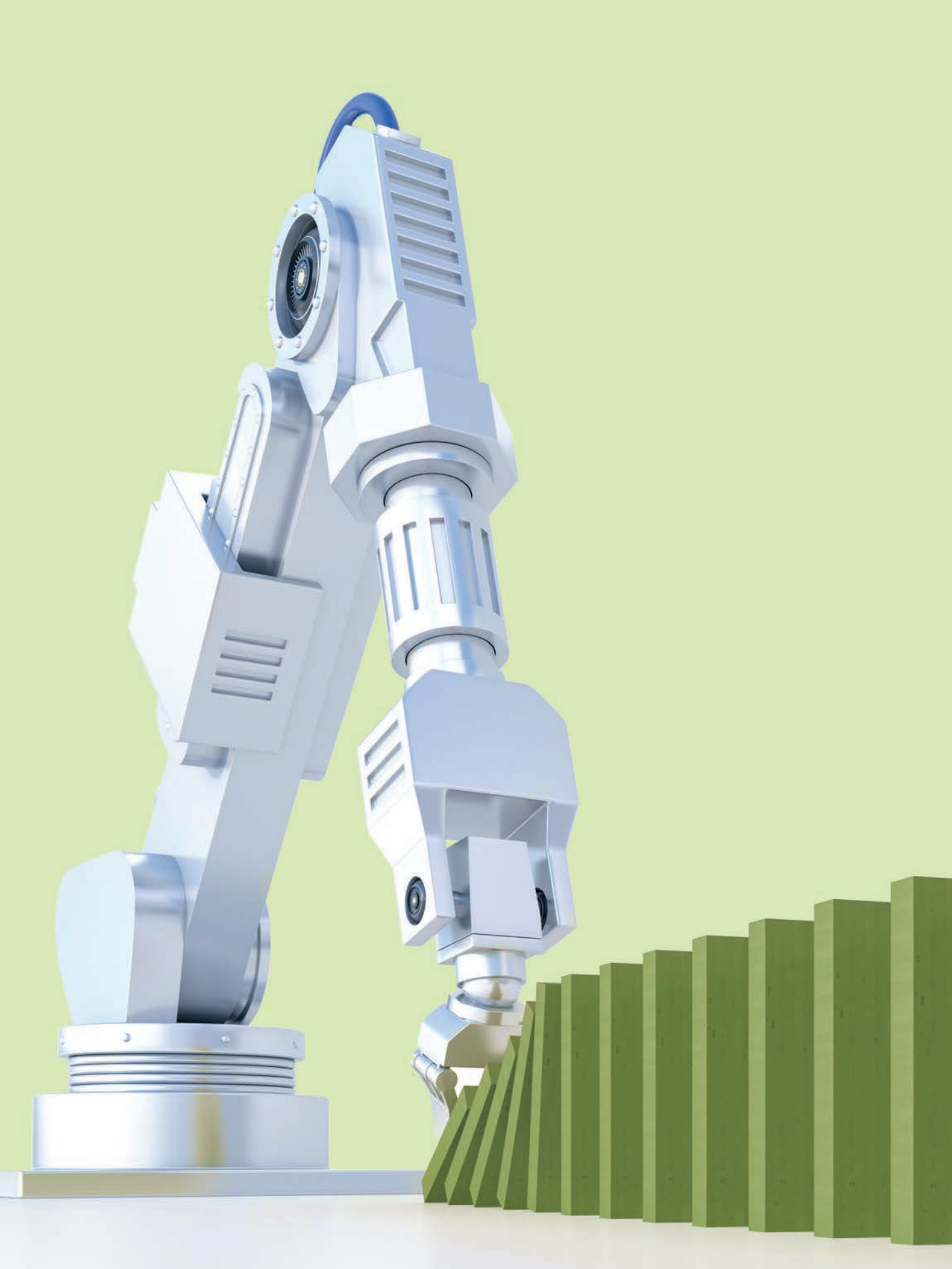
En el ámbito del consumo, entre los productos inteligentes más populares destacan los *smartphones*, las consolas de videojuegos, los televisores inteligentes, los rastreadores de salud portátiles, los termostatos, algunos juguetes que incorporan conectividad y el automóvil conectado. En general, son dispositivos capaces de recopilar y analizar datos de sus usuarios, y de transmitirlos a otros dispositivos conectados en una red.

En el ámbito de la empresa o de los fabricantes de bienes de equipo, a través de los productos inteligentes se consiguen importantes beneficios en la mejora del servicio posventa. Por ejemplo, al conocer previamente el estado del producto, aumenta la eficiencia en la detección preventiva y predictiva de posibles fallos, con lo que se agiliza la reparación en caso de averías o mal funcionamiento. Un ejemplo de esto es la compañía Eurobelt, un fabricante de cintas transportadoras para la industria, que explota el dato desde el punto de vista predictivo y que, en palabras de su consejero delegado, «está pasando de comercializar un producto a vender un servicio con los nuevos KPI que demandan sus clientes».[34] El concepto de producto inteligente debe ir ligado al auge de modelos de negocios que explotan el dato como fuente de conocimiento.

La digitalización de la industria española

La inquietud que puede surgir ahora gira en torno a la pregunta, ¿en qué medida está la empresa industrial española introduciéndose en el proceso de transformación digital? Si atendemos a los datos que proporciona ONTSI, en 2018 el 92 % de las pymes y grandes empresas contaban con

34. Hernández, F. (2019), *La madurez de IoT ensancha el horizonte de la industria conectada* en *Think Big*.



acceso a internet de banda ancha, aunque la cifra baja al 84 % en el caso de las microempresas (menos de 10 trabajadores), que suponen el 95 % del tejido empresarial de España.[35]

Desglosando esa cifra, la banda ancha fija es utilizada por el 92 % de las pymes y grandes empresas y por el 84 % de las microempresas, mientras que la móvil la utilizan el 81 % y el 72 %, respectivamente. No parecen cifras demasiado malas, pero al analizar el grado de aplicación de la cultura digital, por llamarlo de alguna manera, comprobamos que solamente el 23 % de las compañías grandes y medianas hacen un uso regular del *cloud computing*, cifra que cae hasta el insignificante 9 % en el caso de la microempresa. El uso de análisis a través de *big data* es aún más anecdótico: poco más de la décima parte de las pymes y las grandes empresas, y un mísero 2 % de las microempresas de menos de 10 empleados. El uso de robots en la producción presenta porcentajes similares. No parece una base demasiado sólida para cimentar la industria 4.0...

«MIRANDO HACIA EL FUTURO, EN UN PLAZO DE CUATRO O CINCO AÑOS LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ESPAÑOLAS ESPERAN QUE, FRUTO DE LA DIGITALIZACIÓN, AUMENTEN SUS INGRESOS EN TORNO AL 11 % Y SE REDUZCAN LOS COSTES CASI EN UNA QUINTA PARTE».

Una visión parecida es la que ofrece el estudio de PwC, *Industry 4.0: Global Digital Operations Study 2018*, que establece que dos de cada tres empresas españolas se están quedando atrás en el proceso de digitalización, y que solamente el 20 % de sus ingresos procede de productos y servicios digitales. Otro dato que incluye este trabajo es que tan solo contamos con un 5 % de empresas digitalmente punteras, en comparación con el 10 % de media mundial.[36]

Mirando hacia el futuro, en un plazo de cuatro o cinco años las empresas industriales españolas esperan que, fruto de la digitalización, aumenten sus ingresos en torno al 11 % y se reduzcan los costes casi en una quinta parte.

Cuando se les pregunta en qué tecnologías están invirtiendo, las más nombradas son las predictivas para el mantenimiento de activos y productos y la implantación de sistemas digitales para controlar y monitorizar los procesos de fabricación —sistemas MES—. Respecto a cuáles creen tener mayor proyección, señalan las relacionadas con el internet de las cosas.

A pesar de lo anterior, el Foro Económico Mundial sitúa a nuestro país en el cuadrante de los líderes en el desarrollo de las capacidades productivas del futuro, dentro del estudio *Readiness for the Future of Production Report 2018*. En concreto, ocupamos el puesto 29 de la clasificación de 100 países del mundo, un cálculo que tiene en cuenta seis motores de la producción, como son la tecnología y la innovación, el capital humano, la posición en el comercio y en la inversión mundiales, la infraestructura institucional, el entorno de la demanda y los recursos sostenibles de cada nación.[37]

35. ONTSI (2019), *Informe e-pyme 2018*. Red.es.
36. PwC (2018), *Industry 4.0: Global Digital Operations Study 2018*.
37. World Economic Forum (2018), *The Readiness for the Future of Production Report 2018*.

Con el fin de impulsar la digitalización de la industria española, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo puso en marcha la Estrategia Nacional IC 4.0, una iniciativa que responde a tres objetivos:

1. Incrementar el valor añadido industrial y el empleo cualificado en el sector industrial.

2. Favorecer el modelo de futuro para la industria española, con el fin de impulsar los sectores industriales de futuro de la economía española y aumentar su potencial de crecimiento, desarrollando a su vez la oferta local de soluciones digitales.

3. Desarrollar palancas competitivas diferenciales para favorecer la industria española e impulsar sus exportaciones.

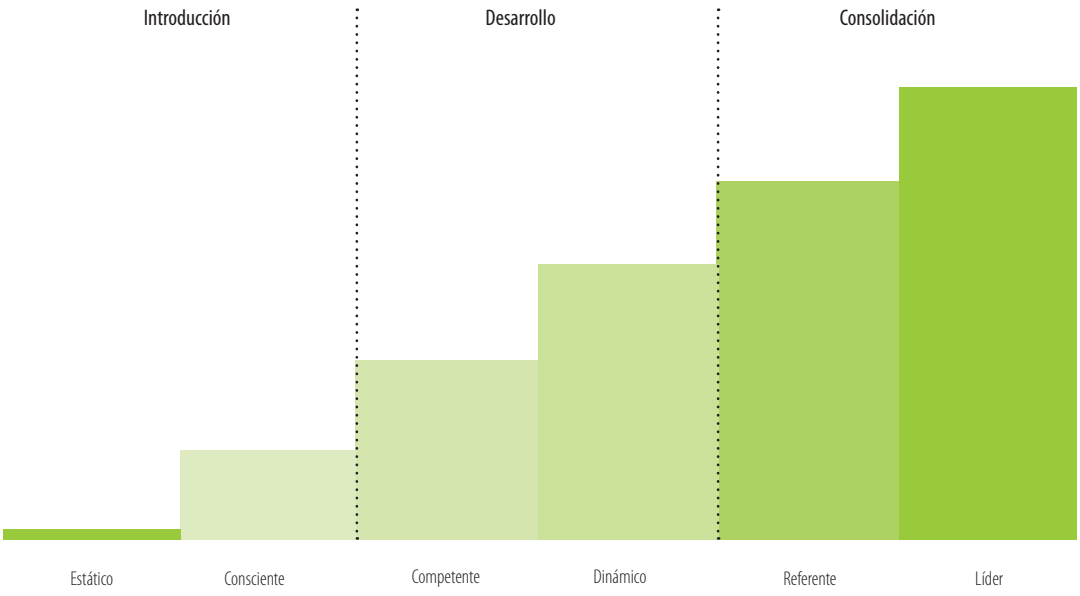
INDUSTRIA CONECTADA 4.0 — LÍNEAS DE ACTUACIÓN

Fuente: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Secretaría General de Industria y de la PYME.

«EL MINISTERIO CUENTA CON UNA LÍNEA DE FINANCIACIÓN PARA EL APOYO A PROYECTOS QUE PROMUEVAN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES».

La estrategia incluye diversos programas de apoyo dirigidos a la consecución de los objetivos. Uno de ellos es la Herramienta de Autodiagnóstico Digital Avanzada (HADA), una aplicación *online* que, a través de un cuestionario, permite a las empresas obtener una valoración de su estado de

madurez digital. Esta metodología define seis niveles de madurez que establecen el grado de implantación de la industria 4.0 en las organizaciones y el punto en el que se encuentran en el proceso de transformación digital.



Por otra parte, ACTIVA industria 4.0 es un programa de asesoramiento especializado y personalizado, realizado por consultoras acreditadas y con experiencia en implantación de proyectos de industria 4.0, que permite a las empresas disponer de un diagnóstico de situación y de un plan de transformación que identifique los habilitadores digitales necesarios en ese proceso de transformación y establezca la hoja de ruta para su implantación.

12 Retos de la industria 4.0 es una iniciativa desarrollada por la Escuela de Organización Industrial (EOI) cuyo objetivo es conectar empresas de nueva generación —*startups*— con reconocidas empresas industriales en España y fomentar así la innovación abierta.

Además, el Ministerio cuenta con una línea de financiación para el apoyo a proyectos que promuevan la transformación digital de las empresas industriales, complementando de esta forma los esfuerzos empresariales destinados a conseguir su evolución a la economía digital.

Desde el sector privado, destaca el laboratorio abierto de Telefónica bautizado como The Thinx, un espacio donde las empresas puedan simular el funcionamiento en condiciones reales de cualquier proyecto de IoT antes de su implementación masiva. Esta iniciativa está presente en Madrid y Barcelona, así como en Chile y México. La compañía ha creado uno de los entornos de internet de las cosas más avanzados y mejor equipados del mundo, con acceso de radio de última generación y tecnologías específicas de redes de área extendida de baja capacidad, NB-IoT y LTE-M.

2.3. BLOCKCHAIN, DE TENDENCIA DE MODA A SOLUCIÓN EFECTIVA A PROBLEMAS REALES

Las cadenas de bloques prometen generar una verdadera revolución, aunque quizá su difusión efectiva a través del tejido productivo no tenga lugar hasta mediados de la década que viene. No obstante, ya empiezan a surgir interesantes experiencias en nuestro país que tratan de poner en valor esta tecnología. En el momento actual se están desplegando las redes del futuro, es decir, las que van a dar soporte a una conectividad excelente. Unas redes que harán posibles nuevos servicios y una realidad siempre conectada, y a todo ello se sumará la tecnología blockchain, que aporta confianza a estos nuevos servicios emergentes.

En nuestro mundo conectado, la relevancia de las transacciones digitales es mayor cada día que pasa, y aspectos como la integridad y la trazabilidad de la información, o la transparencia en su manipulación, serán claves para asegurar esa confianza en las redes de comunicaciones, el punto común por donde fluye toda esa información. La tecnología blockchain proporcionará a las redes esa capa adicional que permite garantizar, no ya que el intercambio de información sea seguro o fiable, sino la atribución con certeza absoluta de la autoría de la información. Las cadenas de bloques certificarán el contenido o el bien que se genera y se transmite; qué persona, entidad, institución o dispositivo generó o envío qué; desde dónde, cómo y cuándo. Cuando aplicamos blockchain al mundo de la empresa, estamos hablando de diseñar redes de confianza sobre las que se construyen las relaciones empresariales.

Blockchain es actualmente un sinónimo de innovación y de vanguardia tecnológica. En los últimos años, ha abandonado los laboratorios y ha permeado en el mundo de la empresa, en los medios de comunicación generalistas y hasta en los discursos políticos. Hay profetas tecnológicos que auguran que traerá consigo una revolución equivalente a la llegada de internet. Algunos auguran que llega para cambiarlo todo y que, más allá de su aplicación en el campo financiero, pondrá cabeza abajo todos y cada uno de los sectores de actividad. Los usos previstos se suceden de forma vertiginosa: blockchain en la educación, en la Administración Pública, en la logística, en las cadenas de suministro, en la gestión de los derechos de autor, en el periodismo... Aparentemente nada queda fuera de su alcance.

De la inflación de expectativas al crecimiento sólido

El efecto transformador del blockchain en la economía puede no estar tan cerca como lo venden los profetas más optimistas. La hiperinflación de expectativas sobre esta tecnología pasa por alto que todavía quedan muchos temas que resolver, principalmente relacionados con la escalabilidad de las soluciones desarrolladas, la interoperabilidad con distintos sistemas y el marco regulatorio, que no puede mantener el paso rápido de la innovación, pero que no obstante está obligado a establecer una legislación específica en torno a cualquier fenómeno incipiente.

Aunque existen numerosos proyectos en marcha basados en la tecnología de bloques, el impacto realmente transformador en los distintos sectores de actividad se irá produciendo a lo largo de la próxima década. Según el modelo de Gartner, que establece el concepto de «meseta de la productividad», la mayoría de estas aplicaciones no serán rentables hasta dentro de cinco o diez años; algunas incluso más de diez, como sucede con el blockchain aplicado al sector de la salud.

No obstante, los propios analistas de Gartner predicen que la tecnología blockchain, actualmente aplicada en proyectos pequeños de carácter experimental, resultará completamente escalable a partir de 2023.[38]

Los servicios financieros arrastraron el blockchain inicial entre 2012 y 2015, tras la popularidad que adquirieron las criptomonedas y, en concreto, los bitcoines. Las perspectivas de aplicaciones relacionadas con las finanzas, el comercio y la contratación, atrajeron cuantiosas inversiones, que fueron a parar a *startups* y a consorcios, con el objeto de impulsar la investigación y la innovación en este campo.

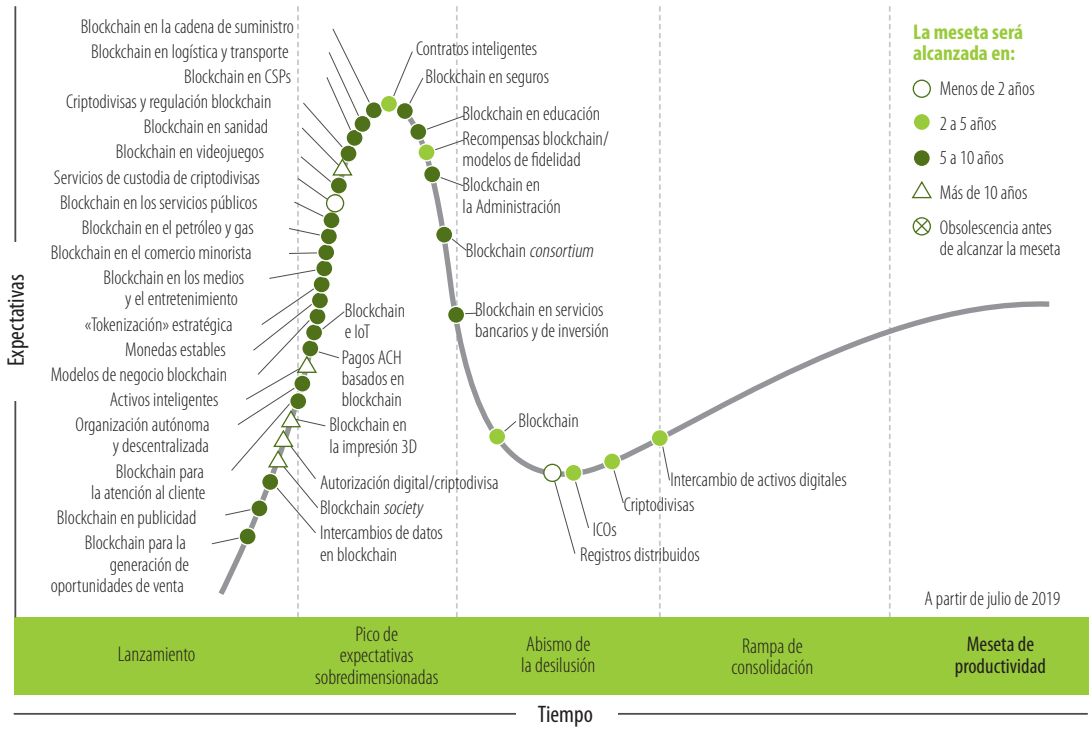
Las posibilidades de las cadenas de bloques se extendieron a otros sectores, como los seguros, la Administración Pública o las cadenas de suministro, entre muchos otros. Aunque a finales de 2016 las expectativas en torno a esta tecnología eran muy prometedoras, un año más tarde comenzaron a surgir dudas sobre su grado de madurez, e incluso sobre si es la solución idónea para las necesidades de las empresas. El caso es que se han invertido miles de millones de dólares en investigación y desarrollo de las cadenas de bloques, pero hasta ahora han sido pocos los casos de éxito desde el punto de vista del negocio y de la rentabilidad económica.

Y, sin embargo, parece haber un consenso entre los analistas sobre un potente crecimiento del negocio relacionado con el blockchain en los próximos tres años. En concreto, Gartner adelantó a mediados de 2019 unas predicciones que establecían un valor añadido del negocio de las cadenas de

38. Panetta, K. (2019), *Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2020.*

bloques de 176 000 millones de dólares en 2025, cifra que prevén que supere los tres billones de dólares en 2030.

CICLO DE SOBREEXPECTATIVAS PARA LOS NEGOCIOS SOBRE BLOCKCHAIN, 2019



Fuente: Gartner 2019, *Hype Cycle for* Blockchain *Business Shows* Blockchain *Will Have a Transformational Impact across Industries in Five to 10 Years.* Gartner (septiembre 2019).

De esta forma, como indica IDC,[39] la adopción de esta tecnología se va acelerando en la medida en que se empiezan a comprender los beneficios que trae consigo en términos de eficiencia y de mejora de procesos. IDC pronostica que el gasto en soluciones blockchain alcanzará cerca de los 16 000 millones de dólares en 2023, con una tasa anual compuesta de crecimiento entre 2018 y 2023 del 60 %.

De término de moda a solución de negocio efectiva

A pesar de que esta tecnología no alcanzará una penetración plena en los mercados hasta mediados de la próxima década, muchas empresas de todo el mundo están descubriendo su valor a través de la aplicación de proyectos piloto.

39. IDC (2019), *New IDC Spending Guide Sees Strong Growth in Blockchain Solutions Leading to $15.9 Billion Market in 2023.*

Desde el marco institucional también se apuesta por las expectativas que ha generado esta tecnología de bloques. La Unión Europea puso en marcha la International Association of Trusted Blockchain Applications (INATBA), una asociación destinada a acelerar el despliegue de la tecnología blockchain entre los Estados miembros. La idea es promover las reformas empresariales y legales necesarias que puedan facilitar su adopción mediante la organización de foros en los que los reguladores y los legisladores coincidan con grandes empresas y *startups* para desarrollar los incentivos legales necesarios que allanen el camino. En la fundación de la INATBA ya figuran socios de peso procedentes de distintos sectores económicos, como Accenture, Everis, Fujitsu, IBM, BBVA y Telefónica, y también están presentes *startups* como ConsenSys e IOTA.

En España, el consorcio Alastria, fundado en 2017, continúa siendo el principal impulsor de la difusión de la tecnología blockchain por el tejido productivo. A finales de año contaba con más de 500 miembros entre grandes empresas, pymes, *startups*, entidades del sector público, asociaciones y académicos de las universidades y las escuelas, como son las universidades y las escuelas de negocio. Se trata de una red de conocimiento que se multiplica constantemente con la incorporación de nuevos socios.

ID_ALASTRIA, UN ESTÁNDAR DE IDENTIDAD DIGITAL SOBERANA SUSTENTADO EN EL BLOCKCHAIN

Alastria ha puesto en marcha una propuesta de normalización de identidad digital para el blockchain, ID_Alastria, que pretende que sea lo más usable y universal posible. Basada en el concepto *Self Sovereign Identity* (SSI), aglutinará todos los datos de cada persona para que esta sea la única que pueda decidir sobre ellos. Esta *app* unifica en un solo lugar toda la información de todas nuestras identidades diseminada en muchos sitios diferentes, ya sea la sanitaria, la bancaria o la que nos valida como conductores, entre otras. De esta manera, bajo un modelo de Identidad Digital Soberana, los usuarios tendrán control sobre las transacciones asociadas a su identidad y podrán acceder a diferentes servicios.

Fuente: alastria.io

En abril de 2019, Alastria fue la anfitriona en Madrid de la reunión trimestral de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), que se centró en cómo la tecnología blockchain puede servir de aliado para el cumplimiento de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) promovidos por Naciones Unidas. Por otro lado, en noviembre la asociación organizó en Málaga el primer Global Blockchain Congress en España, el punto de encuentro más importante de la comunidad global de las cadenas de bloques, que reunió a reguladores, responsables políticos, líderes de la industria, desarrolladores, investigadores y emprendedores.

Aplicaciones pioneras en España

El interés suscitado por esta tecnología ha tenido como consecuencia que poco a poco afloren numerosas experiencias piloto y aplicaciones de prueba que tienen por objeto poner a prueba la capacidad de las cadenas de bloques para agilizar los procesos y reforzar la seguridad. Son numerosos los sectores de actividad que están comenzando a trabajar con la tecnología blockchain, y aquí quedan reflejadas algunas iniciativas a modo de ejemplo.

Alimentación: Carrefour

Carrefour lanzó en España el primer sistema de trazabilidad alimentaria blockchain en uno de sus productos, el pollo campero criado sin tratamientos antibióticos. Esta tecnología de almacenamiento y transmisión de información permite seguir el rastro de un artículo en todas las etapas de producción, transformación y distribución, alcanzando los máximos niveles en seguridad alimentaria. Para poner en marcha la experiencia, utilizó la plataforma IBM Food Trust, de la que la cadena de supermercados es miembro fundador, y contó también con los servicios de IBM y la colaboración de la empresa gallega Coren (Cooperativas Orensanas).

> «ESTA TECNOLOGÍA DE ALMACENAMIENTO Y TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN PERMITE SEGUIR EL RASTRO DE UN ARTÍCULO EN TODAS LAS ETAPAS DE PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y DISTRIBUCIÓN».

En el caso concreto del pollo campero *Calidad y Origen*, se incluye en su etiqueta un código QR que se escanea con el *smartphone*. A través de él, el consumidor puede conocer información relativa al producto como, por ejemplo, la fecha de nacimiento del pollo, el modo de cría, la ubicación de la granja, la alimentación que ha recibido, el proceso de envasado o la fecha en la que ha llegado a los almacenes de Carrefour.

Cadena de suministro: Digitalis

Repsol, Ferrovial, Banco Sabadell, Cepsa, Grupo Red Eléctrica y MAPFRE han impulsado la creación de una plataforma blockchain que los conectará con cerca de 150 000 proveedores. La tecnología es responsable de la verificación de la documentación de los proveedores, algo que suele con-

llevar complicados procesos de certificación y validación. El objetivo es hacer más ágil, eficiente y segura la relación de las compañías con sus proveedores.

La iniciativa, desarrollada tecnológicamente por la consultora Grant Thornton, busca crear una identidad digital única para las empresas proveedoras, aprovechando las capacidades y la potencialidad del blockchain, y apoyándose en el protocolo estándar de referencia nacional ID_Alastria. Los suministradores pueden gestionar su propia identidad digital mediante un proceso de verificación compartido por todas las empresas que participan en la red. Cada certificado y documento revisado por sus compañías clientes quedará validado y registrado de forma unívoca e inmutable sobre su identidad digital, pudiendo ser reutilizado en cualquier proceso de contratación posterior con la misma o con otras compañías clientes, sin necesidad de repetir la operativa.

Banca: Santander, BBVA y CaixaBank

En abril, la revista *Forbes* publicó la lista de las 50 empresas del mundo pioneras en la aplicación de tecnología blockchain a sus necesidades operativas, en la que se encontraban el Banco Santander y el BBVA.[40]

El Banco Santander ha puesto en marcha el servicio One Pay, que permite hacer transferencias internacionales entre particulares de forma rápida, ya que llegan a destino el mismo día en muchos casos, o al día siguiente, gracias al uso de la tecnología blockchain. Permite a los clientes conocer el importe exacto que llegará en la moneda del destinatario antes de confirmar la transacción. One Pay se puede utilizar desde la *app* del Banco Santander o desde el servicio de banca *online*.

«CAIXABANK HA INCORPORADO LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN A SU OFERTA DE SERVICIOS A TRAVÉS DE LA PLATAFORMA DE COMERCIO DIGITAL WE.TRADE, CUYA FINALIDAD ES APOYAR LA INTERNACIONALIZACIÓN DEL NEGOCIO DE LAS EMPRESAS».

Por otro lado, en septiembre saltó a los medios la noticia de que el Banco Santander lanzó el primer bono con tecnología blockchain de principio a fin por 20 millones de dólares. Para ello utilizó la blockchain pública de Ethereum. El bono se ha «tokenizado» con seguridad y se ha registrado en la cadena de bloques, así como el efectivo utilizado para completar la inversión (entrega contra pago en blockchain) y el cupón trimestral. Gracias a la automatización del bono, que tiene un año de vencimiento, se ha reducido el número de intermediarios habituales en estos procesos, lo que ha permitido una operación «más rápida, eficiente y sencilla».

Por su parte, BBVA ha sido pionero en la aplicación del blockchain en la negociación de préstamos corporativos, y ha realizado proyectos piloto como el préstamo sindicado realizado con Red Eléctrica, la emisión de un bono verde con Mapfre, un préstamo Schuldschein sostenible con la Comuni-

40. Castillo, M. (2019), *Blockchain 50: Billion Dollar Babies* en *Forbes*.

dad de Madrid, y diversos préstamos corporativos con Porsche, Indra, ACS o Repsol. El sistema combina plataformas privadas y públicas: la plataforma privada, basada en Hyperledger, permite que el proceso pueda ser perfectamente monitorizado y trazable para todas las partes mientras que el uso de un *hash* público, grabado en la red de Ethereum, funciona como un sello de tiempo que da validez y garantiza la inmutabilidad del acuerdo.

El proyecto ha cambiado la forma en que los clientes corporativos interactúan con BBVA gracias a un proceso que aporta mayor transparencia. El uso de contratos inteligentes garantiza que toda la información está siendo almacenada en un registro inmutable.

Por último, a principios de 2020, CaixaBank ha incorporado la tecnología blockchain a su oferta de servicios a través de la plataforma de comercio digital we.trade, cuya finalidad es apoyar la internacionalización del negocio de las empresas y reforzar las transacciones de comercio exterior. Este servicio permite a importadores y exportadores, desde un único punto de conexión y de manera colaborativa, realizar operaciones comerciales en soporte digital.

We.trade posibilita la puesta en marcha de contratos digitales que vinculan la operación comercial llevada a cabo por la empresa a la financiación o el pago y, de esta forma, evitar cualquier riesgo de impago. De esta forma ofrece un marco de seguridad y simplicidad para las transacciones comerciales a nivel global. Se trata de una plataforma que incrementa la seguridad y la trazabilidad de las operaciones comerciales —tanto nacionales como internacionales—, puesto que permite llevar a cabo un seguimiento real de estas e impulsa la transparencia y la seguridad a lo largo del proceso.

Parques tecnológicos: APTE

La Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE) ha puesto en marcha una red privada e independiente de blockchain entre los 52 parques científicos y tecnológicos operativos miembros de la asociación. La iniciativa contempla el desarrollo de un proyecto piloto de tres meses, en el que los parques científicos y tecnológicos podrán compartir la infraestructura de blockchain basada en la tecnología de Hyperledger Fabric desplegada por Telefónica, lo que les facilitará crear canales de intercambio de información privados y seguros entre las diferentes empresas y desplegar sus propias aplicaciones descentralizadas.

Para ello, Telefónica utiliza un servicio de Cloud Garden que permite a las compañías utilizar soluciones de blockchain, *big data* o inteligencia artificial a través de una plataforma en la nube y según sus necesidades. Este proyecto también pondrá a disposición de las 8 000 entidades empresariales españolas la tecnología propia de blockchain desarrollada por Telefónica, TrustOS, un *software* que permite conectar de manera sencilla las aplicaciones y los procesos de negocio con plataformas, redes y ecosistemas de blockchain.

Seguros: Cygnus

Cygnus es la primera red de blockchain operativa en España para uso del sector asegurador en el ámbito del coaseguro, es decir, en operaciones de seguros en las que el riesgo asegurado es compartido en una misma póliza por varias entidades aseguradoras. La plataforma ha sido promovida por las grandes compañías del sector como Axa, Caser, Generali, Mapfre y Pelayo, y responde al interés

manifestado por estas empresas en mejorar el proceso de intercambio de información de coaseguro entre las distintas entidades que participan en el mismo. Para ello se crea un registro distribuido de cuentas de coaseguro, que se basa en el consenso sobre los datos mínimos a informar (siguiendo el estándar EIAC), unos procesos normalizados de comunicación entre abridoras y aceptantes, y una interfaz web de acceso, incorporación de información, consulta y control de las operaciones.

Periodismo: Civil

Civil, lanzado por The Civil Media Company, se autodefine como un protocolo descentralizado de comunicaciones para periodistas y ciudadanos. La idea es dar apoyo a la redacción independiente para producir periodismo de investigación de calidad, tanto local como internacional. La visión de los responsables es conseguir crear un vasto ecosistema de periodistas, ciudadanos y desarrolladores para ofrecer productos y servicios que cimienten una actividad periodística sostenible.

«CIVIL HA CREADO SU PROPIA CRIPTOMONEDA PARA REALIZAR TRANSACCIONES, CVL TOKEN, AUNQUE TAMBIÉN SE ACEPTAN DIVISAS CONVENCIONALES».

La actividad de la plataforma reposa sobre la blockchain Ethereum, donde una comunidad de lectores, creadores de contenidos, verificadores de datos y editores deciden la línea editorial y el tipo de contenido a publicar. El trabajo de los periodistas implicados es financiado a través de las aportaciones de los lectores, para que los profesionales de la información puedan escribir libremente y de forma independiente. De hecho, Civil ha creado su propia criptomoneda para realizar transacciones, CVL Token, aunque también se aceptan divisas convencionales. Actualmente Civil cuenta con 18 salas de redacción y más de 150 periodistas.

Educación: ISDI

La escuela de negocios digital ISDI ha puesto en marcha la herramienta Electronic Academic Report (EAR), un perfil digital en el que todos los alumnos tendrán acreditados los distintos hitos y logros de su trayectoria académica: calificaciones en las disciplinas cursadas, evaluaciones de profesores y compañeros, asistencia a las clases, trabajos presentados, participación en clase, etc. Es un sistema soportado por blockchain que permite a los alumnos compartir con terceros, a través de un sencillo enlace, toda aquella información de su perfil académico que estimen conveniente.

Medio ambiente: ClimateTrade

ClimateTrade es una iniciativa que utiliza la tecnología blockchain para que empresas y consumidores puedan encontrar, de manera sencilla, el lugar donde compensar su huella de carbono y también invertir en productos financieros verdes para impulsar las tecnologías y los proyectos disruptivos que tienen como objetivo mitigar el cambio climático.

Se trata de un ecosistema que une a los desarrolladores de proyectos de mitigación con empresas y consumidores sin utilizar intermediarios. Los inversores saben exactamente a dónde va su dinero y obtienen toda la información sobre el proyecto. Según los responsables de la iniciativa, el valor añadido es la descentralización del mercado de carbono, que permitirá a las empresas poder compensar sus emisiones un 30 % más barato de una forma totalmente transparente y, a los individuos, participar en este mercado, algo que resultaba antes inaccesible para ellos.

Las amenazas a la seguridad del blockchain

En mayo de 2019, la empresa de intercambio de criptomonedas Binance anunció públicamente que había sufrido un ciberataque que conllevó la pérdida de 7 000 bitcoines valorados en 40 millones de dólares. Los *hackers* hicieron gala de una gran paciencia trabajando lentamente durante un largo periodo de tiempo a través de *phishing* (ciberdelito basado en la suplantación de identidad) y de virus informáticos.

A pesar de que el consejero delegado de la compañía, Changpeng Zhao, aseguró que los usuarios no se verán afectados por el robo, pues la cantidad será repuesta por el fondo Secure Asset Fund for Users (SAFU), creado por Binance el pasado año, lo cierto es que acciones como esta ponen en cuestión uno de los mayores valores de los que hace gala la tecnología blockchain: su inquebrantabilidad.

El caso de Binance no es único. En junio se conoció la noticia de que la plataforma de blockchain Komodo descubrió en su cartera un virus *backdoor*, que permió al delincuente que lo creó acceder a los datos de encriptación de la empresa. Los responsables tuvieron que extraer los datos y el dinero de sus clientes y llevarlos a una plataforma más segura en previsión de que tenga lugar un ataque.

Uno de los principales ciberdelitos asociados al blockchain es el denominado *criptohackeo*, que consiste en secuestrar los ordenadores de terceras personas para minar criptodivisas. Cuanta más potencia computacional, mayores beneficios genera la minería. Tal y como expone el informe de ESET sobre tendencias en ciberseguridad,[41] la minería de bitcoines es un proceso muy costoso que solamente es rentable para aquellos agentes que lo realizan a gran escala, es decir, utilizando numerosas máquinas y dispositivos para poder disponer de un inmenso poder de computación.

La minería de criptomonedas en sí no es un delito; lo que constituye una actividad ilegal es utilizar sistemas de terceros sin su conocimiento y consentimiento. Y nadie está a salvo de sufrir este tipo de ataque: la conocida empresa Tesla fue víctima del *criptohackeo* en 2018 en uno de sus servidores alojados en la nube.

Sin embargo, el *criptojacking* no es la única amenaza que acecha al blockchain. Los usuarios de estos servicios de divisas suelen ser las víctimas preferidas de los piratas, aunque también lo son las *startups* de criptomonedas, e incluso las grandes empresas del sector, como Ethereum.

Un estudio realizado por McAfee identifica cuatro vectores concretos de ataque:[42] *phishing*, *malware*, vulnerabilidades de implementación y tecnología.

41. ESET (2019), *Tendencias 2019: Privacidad e intrusión en la aldea global.*
42. McAfee (2018), *Informe sobre amenazas contra blockchain*.

A través del *phishing*, el delincuente se hace con las claves de identidad del usuario, generalmente con la intención de obtener lucro de ello robando criptodivisas. Un claro ejemplo de esto es el robo que sufrieron de sus monederos los usuarios de la criptomoneda IOTA a finales de 2017, que casi alcanzó globalmente la cifra de cuatro millones de dólares.

Los programas malignos, o *malware*, también afectan de lleno a la tecnología blockchain, como hemos visto anteriormente con el caso del *criptohackeo*. Igualmente, los delincuentes utilizan la modalidad de *ransomware*, o secuestro de los sistemas de criptomonedas, para exigir un rescate por la liberación de la información.

Un tercer problema viene asociado con las propias vulnerabilidades técnicas de las blockchain, que han dado lugar a ataques de denegación del servicio (DoS), robo de monedas y exposición de la información confidencial.

El último peligro que identifica el trabajo de McAfee es el relativo a los factores inherentes a la propia tecnología, es decir, a las vulnerabilidades que surgen de aprovecharse de las propias reglas de funcionamiento del blockchain.

Uno de estos riesgos es la denominada regla del 51 %, algo que hasta hace poco se quedaba en el terreno de la teoría, hasta que lo ha sufrido en sus carnes a principios de 2019 la red Ethereum Classic. Básicamente, consiste en alterar el funcionamiento de una criptodivisa para poder gastar el mismo dinero repetidas veces. En concreto, los delincuentes cambiaron una cantidad de moneda de Ethereum por dinero real, para después reescribir el blockchain como si la operación no hubiese tenido lugar, con lo que seguían disponiendo de las criptomonedas que habían gastado.

Para poder cometer este ciberdelito es necesario acumular el 51 % de todo el poder computacional que sostiene la red. Esto es algo casi imposible de realizar con bitcoines, dado lo extendida que está esta criptodivisa y la inmensa cantidad de nodos que tiene su estructura blockchain, pero es factible con otras que tienen redes mucho más pequeñas.

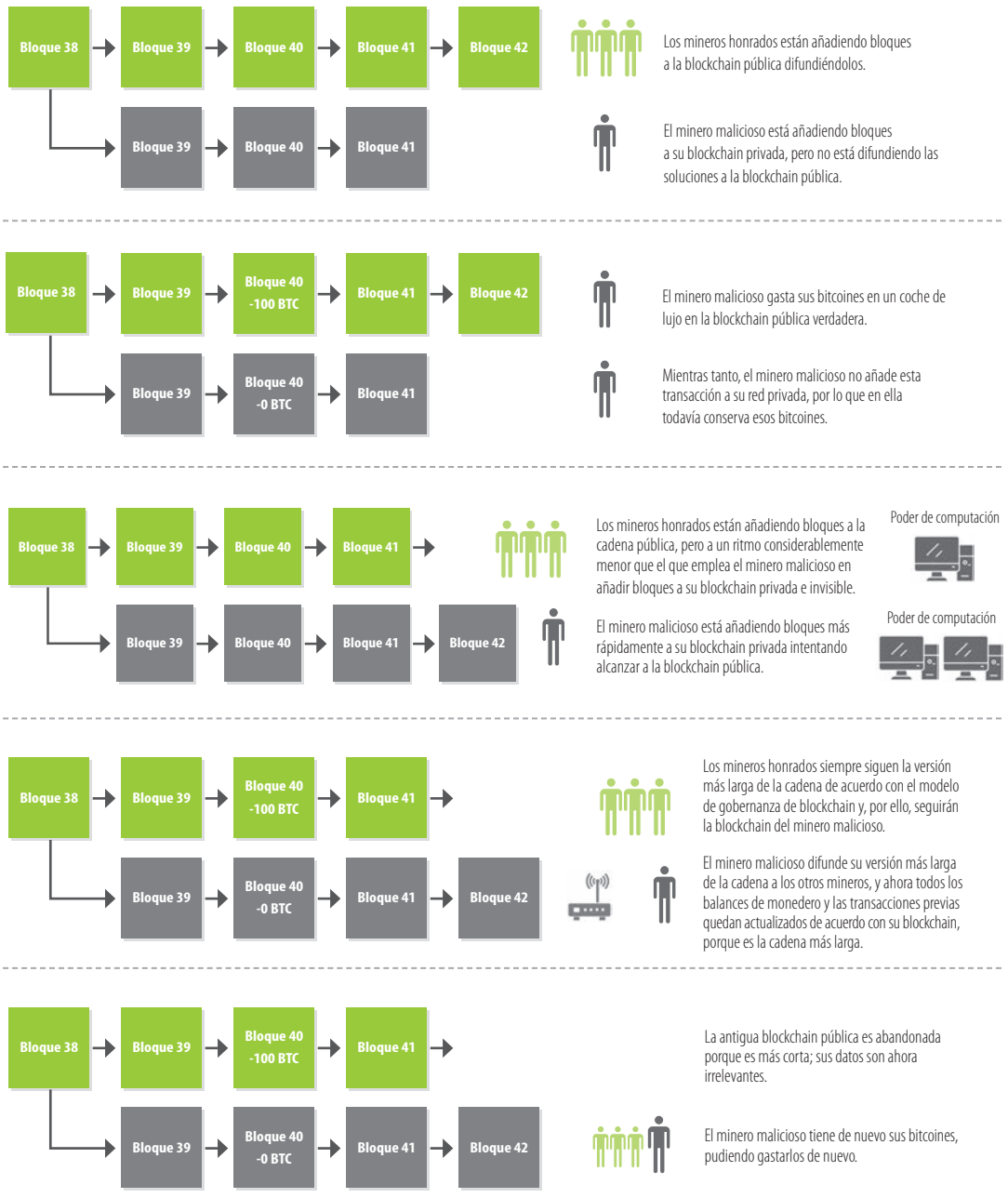
Sin entrar en excesivos tecnicismos, el minero que ha conseguido la mayoría del poder para minar criptomonedas en el sistema tiene en sus manos la posibilidad de engañar a los demás, creando rápidamente una versión alternativa de la blockchain en la que los pagos que ha realizado nunca han tenido lugar. Esta nueva versión se conoce en el argot como *fork*, y el poder computacional del delincuente la convierte en la autorizada, sin que el resto de participantes se percate del fraude.

«LA MINERÍA DE CRIPTOMONEDAS EN SÍ NO ES UN DELITO; LO QUE CONSTITUYE UNA ACTIVIDAD ILEGAL ES UTILIZAR SISTEMAS DE TERCEROS SIN SU CONOCIMIENTO Y CONSENTIMIENTO».

Los responsables de Ethereum Classic descubrieron que algo raro había pasado cuando vieron que alguien había hecho cambios en el blockchain. Las primeras estimaciones arrojaban una estafa de 460 000 dólares, pero más adelante esa cifra superó el millón, realizada en 15 transacciones distintas.

Los ataques del 51 % son quizá los más preocupantes porque, frente a otros basados en introducir códigos malignos para robar información confidencial o secuestrar ordenadores, estos se basan en utilizar las propias reglas del juego del blockchain en beneficio propio.

CRONOLOGÍA DE UN ATAQUE DEL 51 %



Fuente: Jimi S. (2018), *Blockchain: How a 51 % Attack Works (Double Spend Attack)* en *Medium*.

2.4. DEFENSAS MÁS SOFISTICADAS ANTE CIBERAMENAZAS CADA VEZ MÁS AVANZADAS

Año tras año, los ciberataques aumentan en cantidad y sofisticación. Los distintos tipos de amenazas se suceden, como el *formjacking*, que destaca este año, e imponen cada vez más medidas y medios que contribuyan a fortificar la empresa. Sin embargo, a veces eso no es suficiente pues las vulnerabilidades están en la cadena de proveedores y socios de la compañía. Cada vez más empresas recurren a la fórmula del ciberseguro, una forma de transferir a terceros los riesgos y las pérdidas ante un ataque.

«LOS TIPOS DE CIBERDELITOS Y LAS MODALIDADES DE ATAQUE NO DEJAN DE EVOLUCIONAR, CONVIRTIENDO EN ARDUA TAREA LA PROTECCIÓN DE EMPRESAS Y PARTICULARES».

Las empresas tienen que entender que la ciberseguridad debe estar en el corazón de sus procesos de transformación digital, si bien algunas centran sus estrategias de crecimiento en la incorporación de nueva tecnología, y no tanto en los posibles riesgos presentes en las redes. La empresa ElevenPaths lo explica claramente en uno de sus informes:

«La industria de la ciberseguridad se enfrenta a dos realidades opuestas: por un lado, es necesario que todas las organizaciones incrementen el nivel de sofisticación de sus defensas para poder protegerse ante amenazas cada vez más avanzadas; por otro, hay una gran escasez de profesionales expertos y los presupuestos, aunque crecientes, siguen siendo limitados. Por ello, construir una ciberdefensa avanzada está lejos de las capacidades de la mayoría de las empresas».[43]

Y lo cierto es que los tipos de ciberdelitos y las modalidades de ataque no dejan de evolucionar, convirtiendo en ardua tarea la protección de empresas y particulares. Como ejemplo de la virulencia que adquieren este tipo de amenazas, hay que recordar que en el segundo trimestre de 2019 se produjo el ataque DDoS más largo registrado por Kaspersky hasta la fecha, y que duró un total de 509 horas.[44] Se habla de DDoS para hacer referencia a una agresión que consiste en saturar de tráfico los sistemas o las redes de las empresas al desbordar el servidor de peticiones desde múltiples puntos, como por ejemplo desde una *botnet* o red de robots informáticos. De la misma forma, en marzo Facebook se vio involucrado una vez más en un caso de exposición de datos cuando cerca de 419 millones de números de teléfono y de identificación de usuario en plataforma se almacenaron en un servidor de red que no estaba protegido por contraseña. Los números de teléfono pueden ser utilizados por los *hackers* para hacer *spam*, *phishing* o fraudes asociados a la tarjeta SIM. Estados Unidos, el Reino Unido y Vietnam fueron los países más afectados.

«SE HABLA DE DDOS PARA HACER REFERENCIA A UNA AGRESIÓN QUE CONSISTE EN SATURAR DE TRÁFICO LOS SISTEMAS O LAS REDES DE LAS EMPRESAS AL DESBORDAR EL SERVIDOR DE PETICIONES DESDE MÚLTIPLES PUNTOS».

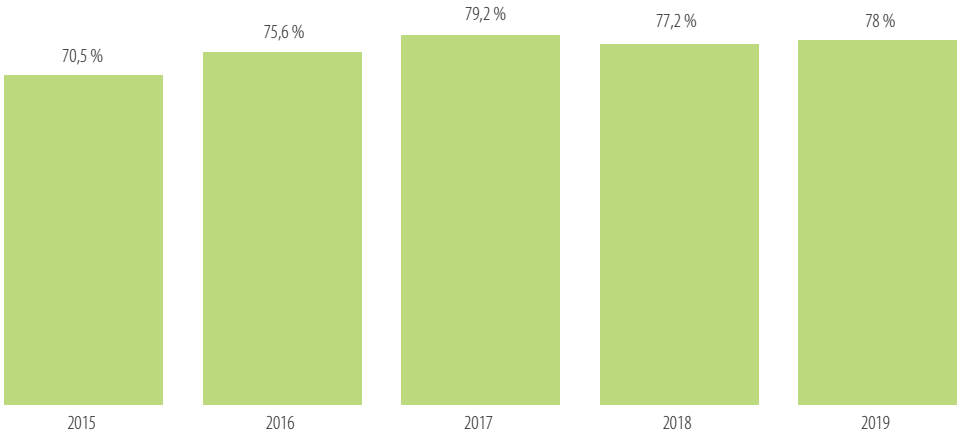
En España, en octubre de 2019 saltaba la noticia del cibersecuestro de los equipos informáticos del ayuntamiento de Jérez por el virus *Ryuk*. Se trata de un caso de *ramsonware* que sigue la estela de los ataques sufridos por veintidós consistorios del Estado de Texas, Estados Unidos, en el verano del mismo año.

La frecuencia anual de ataques informáticos que culminan con éxito había descendido en el año precedente, pero ha vuelto a crecer en 2019.[45] La tendencia de amenazas a largo plazo sigue siendo ascendente, pues los ciberdelitos son cada vez más complejos y sofisticados, y las compañías cada vez tienen que dedicar más recursos a levantar líneas de defensa y a preparar a sus empleados para aplicar y apoyar estrategias de ciberseguridad cada vez más costosas.

43. ElevenPaths (2019), *Whitepaper. Informe de tendencias en ciberseguridad 2019*.
44. Kupreev, O., Badovskaya, E. y Gutnikov, A. (2019), *Los ataques DDoS en el segundo trimestre de 2019* en Kaspersky.
45. Cyberedge Group, *2019 Cyberthreat Defense Report*.

Los tipos de ciberdelitos siguen evolucionando y las empresas deben dedicar más recursos para proteger y preparar a sus empleados en temas de ciberseguridad.

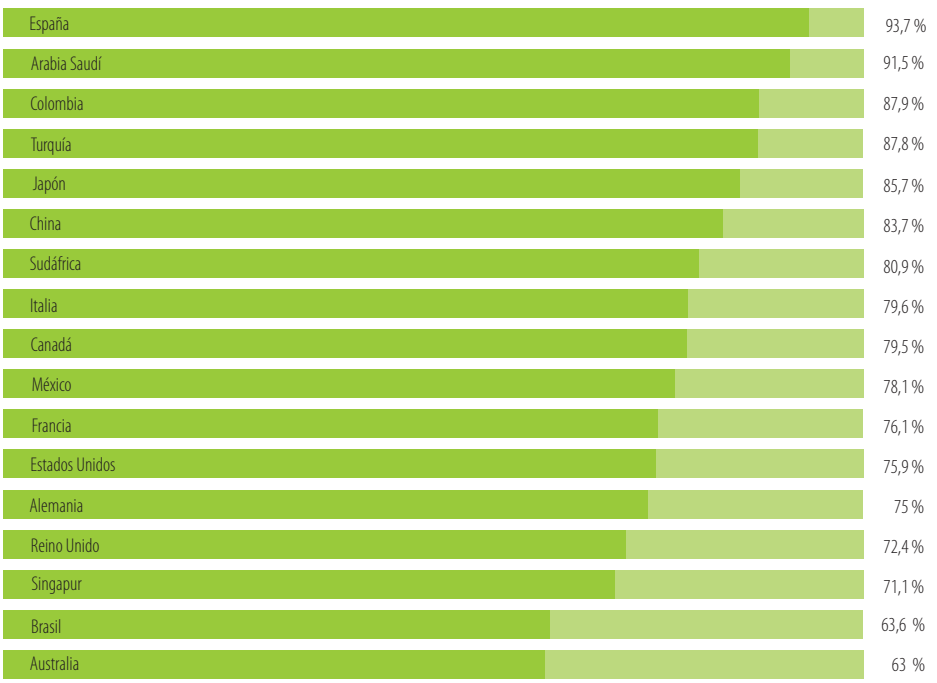
FRECUENCIA ANUAL DE CIBERATAQUES EXITOSOS



Fuente: Cyberedge Group, *2019 Cyberthreat Defense Report*.

De acuerdo con las cifras que ofrece el informe de ciberseguridad de Cyberedge Group de 2019, España es el país, de los considerados en la muestra, en el que las empresas sufren un mayor número de ciberataques exitosos: más del 93 % de las firmas encuestadas afirman haber recibido uno.

PORCENTAJE DE EMPRESAS QUE HAN SUFRIDO AL MENOS UN CIBERATAQUE EXITOSO EN EL ULTIMO AÑO



Fuente: Cyberedge Group, *2019 Cyberthreat Defense Report*.

El *formjacking* se impone al *criptojacking*

La gran tendencia en ciberdelitos de 2018 fue el *criptojacking*, es decir, la práctica consistente en secuestrar el ordenador de terceras personas con el fin de utilizarlo para minar criptomonedas. Entre 2017 y 2018 su importancia fue creciendo, llegando incluso a superar a formatos delictivos tan conocidos como el *ransomware*, la encriptación de ordenadores mediante un virus y la exigencia de un rescate para su liberación (como el célebre WannaCry de mayo de 2017).

Sin embargo, a lo largo de 2018, el *cryptojacking*, va perdiendo fuerza. El pico de este tipo de delitos tuvo lugar entre diciembre de 2017 y febrero de 2018, periodo en el que la empresa de seguridad Symantec llegó a bloquear hasta ocho millones de eventos de *criptojacking* al mes; alrededor de sesenta y nueve millones en los doce meses del pasado año, frente a los dieciséis millones del anterior. Pero lo cierto es que esta actividad fue cayendo, hasta un 52 %, entre enero y diciembre de 2018.[46]

Symantec atribuye la bajada de este tipo de delitos al desplome del valor de las criptodivisas (que llegó a un 90 %, a lo largo de 2018, en el caso de la criptomoneda Monero), tras haber alcanzado cotizaciones récord a finales de 2017. Esto no quiere decir que los delincuentes abandonaran por completo el *criptojacking* —que ha seguido manteniendo un elevado volumen de actividad—, pero sí que ha supuesto que en muchos casos hayan buscado fuentes de ingresos ilegales alternativas, como es el caso del *formjacking*.

La manera de actuar a través del *formjacking* no es nueva. Se trata de una variante *online* del clásico timo de los cajeros automáticos, en el que los delincuentes introducen algún dispositivo camuflado en la máquina capaz de leer la información de seguridad de la tarjeta, copiarla o bloquear la salida del dinero que se quiere retirar. Desde teclados falsos a cámaras ocultas, silicona o incluso lectores de bandas magnéticas, todos estos medios contribuyen al mismo objetivo.

Por su parte, el *formjacking* afecta a las webs y plataformas de comercio electrónico. Opera a través de un código JavasScript malicioso introducido en los formularios de pago *online*, cuya función es robar toda la información de las tarjetas de crédito de los compradores. El proceso seguido es el siguiente:

1. El atacante introduce el código malicioso en la web comercial objeto del ataque.

2. El cliente de esa web introduce los datos de compra en el formulario infectado.

3. Cuando el comprador formaliza la adquisición a través del botón de envío, toda la información sobre la compra le llega al vendedor, pero el atacante también recibe una copia de la misma.

El problema que surge con el *formjacking* es que, una vez robados los datos del usuario, todo parece funcionar con normalidad en la web comercial, de forma que nadie sospecha que se ha cometido un fraude, a diferencia de otros tipos de ataques en los que la presencia del código malicioso se hace evidente.

46. Symantec (2019), *Internet Security Threat Report*. Volume 24. February 2019.

El número de webs que sufrieron cada mes de 2018 este tipo de robo de datos ascendió a 4 818. Los datos robados de una sola tarjeta de crédito pueden alcanzar hasta 45 dólares en el mercado negro, de forma que, con tan solo 10 tarjetas robadas de cada uno de esos sitios web, los delincuentes pueden ingresar al mes más de dos millones de dólares, de acuerdo con Symantec. La rentabilidad de este ciberdelito es evidente.

La popularidad alcanzada por el *formjacking* queda patente en este dato ofrecido por F5 Labs: habiendo examinado 760 incidencias de seguridad en la primera mitad de 2019, este tipo de delito relacionado con las tarjetas de crédito está detrás del 71 % de los incidentes de las webs y del 12 % de los incidentes totales.[47]

Por otro lado, se trata de un fenómeno muy concentrado geográficamente, dado que en los seis primeros meses del año más de la mitad de los ataques tuvieron como objetivo Estados Unidos.

LAS CINCO PRINCIPALES DETECCIONES DE *FORMJACKING* ENTRE ENERO Y JUNIO DE 2019 POR PAÍSES

PAÍS	PORCENTAJE DE DETECCIONES
Estados Unidos	51,8 %
Australia	8,1 %
India	5,7 %
Reino Unido	4,1 %
Brasil	3,5 %

Fuente: Wueest, C. (2019), *Formjacking: How Malicious JavaScript Code is Stealing User Data from Thousands of Websites Each Month*. Symantec.

Entre las empresas víctimas de este tipo de robo están la compañía aérea British Airways, el portal de venta de entradas TicketMaster, el suministrador de electrónica Kitronik y VisionDirect, del sector de la óptica. Los delincuentes en estos casos son viejos conocidos del mundo de la ciberdelincuencia, pues se cree que detrás de los mayores ataques está Magecart.

Magecart es un colectivo de *hackers* o, más bien, un paraguas que engloba a siete grupos de cibercriminales a los que se responsabiliza del crecimiento de los robos de datos bancarios en el último año.

47. Pompon, R., Vinberg, S. y Warburton, D. (2019), *Application Protection Report 2019, Episode 3: Web Injection Attacks Get Meaner*. F5 Labs Application Threat Intelligence.

Cada uno de los grupos tiene un *modus operandi* propio altamente sofisticado, que ha sido estudiado minuciosamente por la empresa de seguridad californiana RiskIQ en su informe *Inside Magecart*.[48]

En Europa, ante el robo de los datos personales de los clientes de una empresa, esta se convierte en la responsable directa del perjuicio causado. El Reglamento General de Protección de Datos Europeo, que entró en vigor en mayo de 2018, dio cobertura legal a una multa ejemplar impuesta al conglomerado hotelero Marriot tras haber perdido en manos de los *hackers*, por culpa de un fallo de seguridad, los datos de más de 500 millones de clientes de la empresa. La cantidad impuesta a la firma asciende a 123 millones de dólares, un cifra nunca vista antes de la llegada del RGPD.[49]

Los ciberriesgos asociados a la cadena de suministros de la empresa

A menudo, el punto flaco de la estrategia de ciberseguridad de una compañía se encuentra en la cadena de proveedores, especialmente entre las grandes empresas. Un ataque a la cadena de suministro tiene lugar cuando alguien se infiltra en los sistemas informáticos de una empresa y accede a sus datos a través de uno de sus socios o proveedores. En el mundo empresarial actual, la externalización de funciones y servicios es algo natural, por lo que en el terreno de la informática y las telecomunicaciones es normal que exista una gestión por parte de terceros. Esto implica que personas ajenas a la empresa pueden entrar en sus sistemas para mantener equipos y aplicaciones, o administrar las redes de forma remota, entre muchas otras acciones. Igualmente, existe otro tipo de proveedores que, aunque no están conectados digitalmente a la empresa, disponen de información sensible de esta. Los consultores y los auditores son ejemplos de ello.

«SI NOS CENTRAMOS EN ESPAÑA, LA CIFRA SUBE: HASTA EL 72 % DE LAS FIRMAS HA SUFRIDO UN CIBERATAQUE A TRAVÉS DE SU CADENA DE SUMINISTRO. ESTA PROPORCIÓN SOLAMENTE ES SUPERADA POR BÉLGICA (73 %), DENTRO DE LOS PAÍSES ESTUDIADOS POR EL INFORME».

Un ciberataque que llegue a través de la cadena de valor puede suponer desde la pérdida de información de valor para la compañía o de propiedad intelectual hasta el robo de información personal y financiera, e incluso, la sustracción de fondos. Y, de acuerdo con el INCIBE, el 63 % de los ataques se producen a través de los proveedores.[50]

48. Team RiskIQ (2018), *Inside Magecart: RiskIQ and Flashpoint Release Comprehensive Report on Cybercrime and the Assault on E-Commerce* en *RiskIQ*.
49. TecnoHotel (2019), *Los fallos de ciberseguridad se pagan: sanción histórica para Marriott*.
50. INCIBE (2017), *Gestionar el riesgo de los proveedores como propio* en *Incibe-cert*.

ATAQUES RELEVANTES A TRAVÉS DE LA CADENA DE VALOR

La cadena norteamericana de almacenes Target sufrió en 2014 el robo de los datos de 70 millones de clientes y de 40 millones de tarjetas de débito y crédito. Los ladrones utilizaron las credenciales de un proveedor de material de climatización de la empresa, Fazio Mechanical Services, que obtuvieron infectando con *malware* su web. A partir de allí, los *hackers* pudieron acceder a la zona de proveedores de la web de Target.

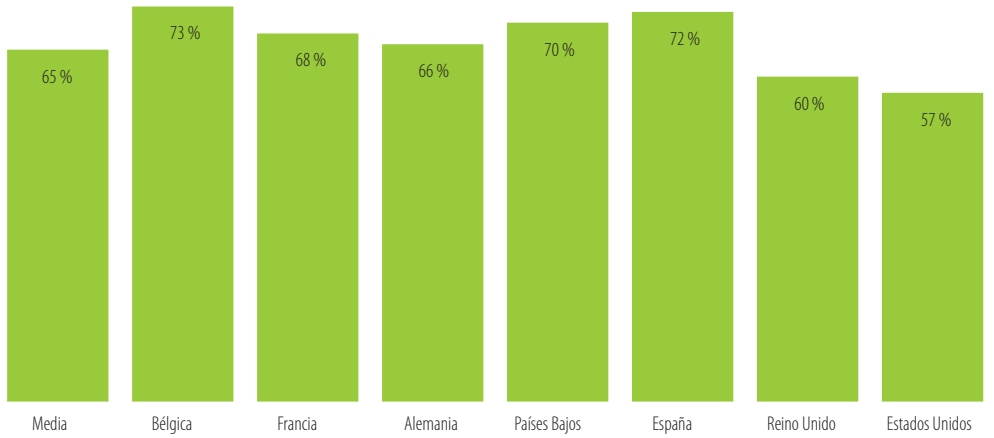
En 2015, fue *hackeada* la operadora de telecomunicaciones Verizon a través de una empresa proveedora de servicios de analítica web y quedaron desprotegidos los datos de seis millones de clientes.

Igualmente, en 2017 la empresa de informática Equifax descubrió una brecha de seguridad en sus sistemas por culpa de una aplicación web de terceros que dejó expuestos los datos personales de 143 millones de estadounidenses.

Por vez primera, la edición de 2019 del informe sobre ciberseguridad que realiza la aseguradora Hicox ha incluido en su encuesta una pregunta sobre la vulnerabilidad de la cadena de suministro. La proporción de empresas de distintos países que reconocen haber sufrido problemas de seguridad relacionados con sus proveedores asciende al 65 %. Por sectores, tres cuartas partes de las compañías tecnológicas, de medios de comunicación y de telecomunicaciones han resultado afectadas por este tipo de vulnerabilidad.

Si nos centramos en España, la cifra sube: hasta el 72 % de las firmas ha sufrido un ciberataque a través de su cadena de suministro. Esta proporción solamente es superada por Bélgica (73 %), dentro de los países estudiados por el informe.

PROPORCIÓN DE EMPRESAS QUE HAN EXPERIMENTADO UN CIBERATAQUE RELACIONADO CON LA CADENA DE SUMINISTRO (%)



Fuente: Hiscox (2019), *Hiscox Cyber Readiness Report 2019*.

Otro estudio, esta vez promovido por LEET Security, destaca que el 80 % de las empresas españolas está muy preocupado por su ciberseguridad, y entre los aspectos que más inquietud despiertan está la protección de los datos de los clientes. No obstante, la consideración de los riesgos de la cadena de suministro es un tema pendiente de la empresa española. Tan solo un 40 % de las organizaciones reconoce que evalúa a todos sus proveedores, mientras que el 31 % lo hace solo con aquellos tecnológicos y el 29 %, únicamente con los calificados como «críticos».[51]

La gestión de los ciberriesgos de la cadena de valor supone asumir como propio el riesgo de sufrir un ataque al que pueden estar expuestos nuestros proveedores. Ello implica llevar un control y establecer un nivel de exigencias en materia de seguridad equivalentes a los que se imponen a las distintas áreas internas de la compañía.

«TAN SOLO UN 40 % DE LAS ORGANIZACIONES RECONOCE QUE EVALÚA A TODOS SUS PROVEEDORES, MIENTRAS QUE EL 31 % LO HACE SOLO CON AQUELLOS TECNOLÓGICOS».

La estrategia de ciberseguridad lanzada por la Comisión Europea en 2013 ya planteaba el desarrollo de estándares que certificaran el grado de desempeño de las empresas en el campo de la ciberseguridad. Se trata de etiquetas que garantizan que los sistemas y las aplicaciones de un determinado proveedor cumplen con un nivel de protección requerido. Existen estándares, como ISO/IEC 27001, cuyo fin es establecer los requisitos necesarios para crear, implantar, mantener y mejorar un sistema de gestión de la seguridad de la información.

Ciberseguros, una forma de transferir el riesgo

De acuerdo con el Instituto Nacional de Ciberseguridad (INCIBE),[52] existen cuatro formas de tratar un ciberriesgo: evitarlo, mitigarlo, aceptarlo o transferirlo. Los ciberseguros, una figura cada vez más en boga, corresponden a la cuarta categoría. Son definidos por la firma de ciberseguridad ElevenPaths como «la última línea de defensa»,[53] que es complementaria —pero no sustituye— a las políticas de protección de la información y los sistemas llevadas a cabo por la empresa.

Como en otros tipos de seguros, una póliza que cubre ciberriesgos vincula y obliga legalmente a una empresa aseguradora a pagar ante la ocurrencia de una serie de eventos previamente definidos contractualmente que hayan causado daños o pérdidas al asegurado.

51. LEET Security (2019), *II Estudio Empresas y Ciberseguridad. La otra cara de la digitalización: ¿es segura nuestra cadena de valor?*
52. INCIBE (2017), *Gestionar el riesgo de los proveedores como propio* en *Incibe-cert*.
53. Thiber (2016), *Ciberseguros. la transferencia del ciberriesgo en España*.

La cobertura de un ciberseguro típico suele incluir conceptos como:

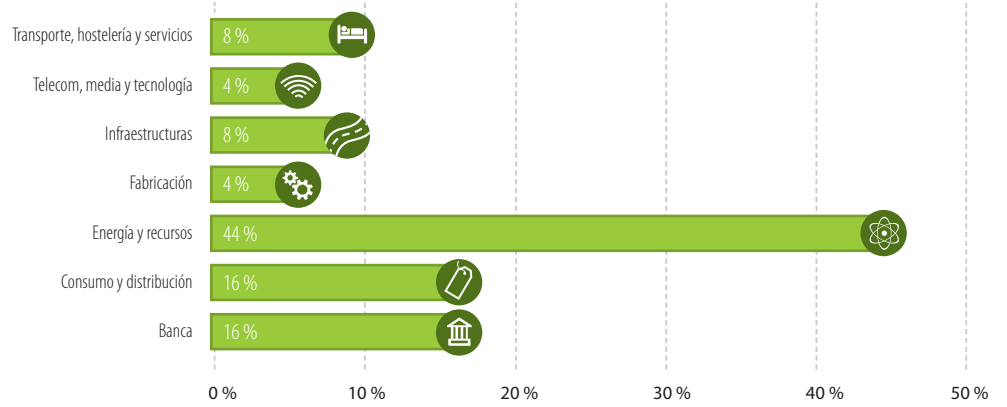
- Responsabilidades ante terceros: procedimientos regulatorios, defensa, perjuicios, multas regulatorias, etc.
- Daños propios que impliquen pérdidas económicas para el asegurado.
- Servicios de crisis, es decir, gastos pagados a expertos por servicios como gestión de crisis y publicidad, asesoramiento legal, investigación forense y respuesta a afectados.

A pesar de que el mercado actual de ciberseguros se concentra en Estados Unidos, se espera que esta práctica se extienda por Europa a lo largo de la próxima década y que, incluso, pueda llegar a ser obligatoria, como ha llegado a sugerir Gabriel Bernardino, presidente de la autoridad europea de los seguros, EIOPA.[54] Se calcula que las primas en todo el mundo podrían alcanzar el valor de 20 000 millones de dólares en 2025.

En nuestro país, de acuerdo con los resultados de una encuesta de Deloitte,[55] son las empresas pequeñas y medianas las que más se decantan por esta modalidad de seguro, especialmente las que cuentan con menos de 10 empleados. Se trata de una forma de mitigar el impacto económico de un ciberataque por parte de las compañías con menor madurez en ciberseguridad y con menos recursos disponibles para protegerse eficientemente.

No obstante, a pesar del gran número de incidentes relacionados con la seguridad, muy pocas empresas han llegado a hacer uso del ciberseguro. El 89 % de las empresas que tienen un ciberseguro no lo han tenido que utilizar nunca, y solamente el 10,71 % han tenido que hacer uso de él en algún momento.

PORCENTAJE DE EMPRESAS QUE DISPONEN DE UN CIBERSEGURO POR SECTORES



Fuente: Deloitte (2019), *Las preocupaciones del CISO. El estado de la ciberseguridad en el 2019*.

54. Ponce de León, M. (2019), *El supervisor europeo abre la puerta a la obligatoriedad de los ciberseguros* en *Expansión*. 7 de marzo de 2019.
55. Deloitte (2019), *Las preocupaciones del CISO. El estado de la ciberseguridad en el 2019*.

Si analizamos las empresas por sectores, las más proclives a contratar ciberseguros son las de energía y recursos, con diferencia (44 %). Le siguen en importancia el consumo y la distribución y la banca.

Estrategias de seguridad institucionales

Es indudable que las leyes y los acervos normativos siempre avanzan varios pasos por detrás de los avances tecnológicos. El proceso de cambio actual se produce a un ritmo tan acelerado que difícilmente pueden seguirlo de cerca las autoridades y los legisladores. No obstante, tanto las instituciones comunitarias como la Administración española trabajan por establecer un marco de protección efectivo para ciudadanos y empresas en el nuevo entorno digital.

Todo esto resulta especialmente relevante en el caso de la ciberseguridad, puesto que la utilización de las redes y los sistemas de información por los ciudadanos, las organizaciones y las empresas está generalizada, pero existen importantes lagunas en el ámbito de la seguridad que dejan a los usuarios en una situación de vulnerabilidad ante las conductas maliciosas.

El 7 de junio de 2019 apareció publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea el Reglamento 2019/881 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a ENISA (Agencia Europea para la Ciberseguridad) y a la certificación de la ciberseguridad de las tecnologías de la información y la comunicación.[56] ENISA fue creada en 2004 con el objetivo de contribuir al establecimiento de un elevado y efectivo nivel de seguridad de las redes y de la información en la Unión, así como a reforzar la cultura sobre este asunto, tanto de los ciudadanos como de los consumidores en beneficio de los ciudadanos, los consumidores, las empresas y las Administraciones Públicas.

«EL PANORAMA POLÍTICO GENERAL HA CAMBIADO CONSIDERABLEMENTE Y EL CONTEXTO MUNDIAL HA PASADO A SER MÁS INCIERTO Y MENOS SEGURO, LO QUE HA OBLIGADO A REVISAR LA FUNCIÓN DE ENISA EN EL NUEVO ECOSISTEMA DE LA CIBERSEGURIDAD».

Por otra parte, en 2013 se adoptó la Estrategia de Ciberseguridad de la Unión Europea para orientar la respuesta política de la Unión a las amenazas y los riesgos relacionados con la ciberseguridad. El primer acto jurídico en el ámbito de la ciberseguridad de la Unión fue adoptado en 2016, con la Directiva (UE) 2016/1148 del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a las medidas destinadas a garantizar un elevado nivel común de seguridad de las redes y los sistemas de información. ENISA tuvo un papel claro para apoyar la aplicación de dicha directiva.

56. *Reglamento sobre la Ciberseguridad.*

No obstante, en estos años el panorama político general ha cambiado considerablemente y el contexto mundial ha pasado a ser más incierto y menos seguro, lo que ha obligado a revisar la función de ENISA en el nuevo ecosistema de la ciberseguridad. De esta forma, el Reglamento 2019/881 establece que ENISA contribuirá a reducir la fragmentación del mercado interior actuando como punto de referencia de asesoramiento y conocimientos especializados en materia de ciberseguridad en la Unión Europea. El reglamento establece sus objetivos, tareas, organización, previsiones sobre su presupuesto, personal y otras disposiciones generales, como su estatuto jurídico.

LOS COMETIDOS DE ENISA

- Contribuir a la elaboración y la ejecución de la política y del derecho de la Unión.
- Asistir a la creación de capacidades de ciberseguridad.
- Apoyar la cooperación entre los Estados miembros, las instituciones, los órganos y los organismos de la Unión y entre las partes interesadas (CERT-UE, red de CSIRT, ejercicios de ciberseguridad, informes sobre la situación de ciberseguridad y respuesta cooperativa).
- Certificación de la ciberseguridad y normalización.
- Conocimiento e información.
- Sensibilización y educación.
- Investigación e innovación.
- Cooperación internacional.

El segundo aspecto que aborda el Reglamento es la necesidad de adoptar un planteamiento común y establecer un marco europeo de certificación de la ciberseguridad que establezca los principales requisitos horizontales para desarrollar esquemas europeos de certificación en este campo y permita que los certificados de ciberseguridad europeos y las declaraciones de conformidad de la UE de productos, servicios o procesos de TIC sean reconocidos y usados en todos los Estados miembros.

España es uno de los países más avanzados en materia de legislación sobre ciberseguridad a nivel mundial, y con frecuencia sirve de ejemplo a jurisdicciones tanto europeas como latinoamericanas.[57]

57. Cinco Días. *España, pionera en legislación contra la ciberdelincuencia*. 13 de septiembre de 2019.

En nuestro país, el 30 de abril se publicó en el Boletín Oficial del Estado la Estrategia Nacional de Ciberseguridad 2019,[58] destinada a fijar las directrices generales del ámbito de la ciberseguridad de manera que se alcancen los objetivos previstos en la Estrategia de Seguridad Nacional 2017. En su texto reconoce que España ha de seguir avanzando en el refuerzo de capacidades para hacer frente a las ciberamenazas y el uso malicioso del ciberespacio. Para ello, plantea seguir promoviendo medidas que ayuden a garantizar la seguridad nacional, con especial atención al sector público y los servicios esenciales, en un marco más coordinado y con estructuras de cooperación mejoradas. El objetivo general es garantizar el uso seguro y fiable del ciberespacio, protegiendo los derechos y las libertades de los ciudadanos y promoviendo el progreso socioeconómico.

OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA DE SEGURIDAD NACIONAL 2019

1. Seguridad y resiliencia de las redes, los sistemas de información y las comunicaciones del sector público y de los servicios esenciales.
2. Uso seguro y fiable del ciberespacio frente a prácticas ilícitas o maliciosas.
3. Protección del ecosistema empresarial y social y de los ciudadanos.
4. Cultura y compromiso con la ciberseguridad y potenciación de las capacidades humanas y tecnológicas.
5. Seguridad del ciberespacio en el ámbito internacional: promover un ciberespacio abierto, plural, seguro y confiable, tanto en sus relaciones bilaterales como en las organizaciones multilaterales, regionales e internacionales.

Por otra parte, a la hora de cerrar este texto está pendiente la aprobación por parte del Gobierno del primer Plan Director de Ciberseguridad.

La protección desde el sector privado

Las empresas privadas también desarrollan importantes proyectos destinados a garantizar la seguridad en el ciberespacio. Este año se pueden destacar dos iniciativas en este terreno en España, una de Siemens y otra de Telefónica.

La multinacional alemana Siemens ha abierto en 2019 en nuestro país uno de sus centros regionales de ciberseguridad global, como los que ya tenía en países como Portugal, China, Estados Unidos o Alemania. Con este nuevo *hub*, la compañía persigue reforzar la seguridad de las infraestructuras, empresas y ciudades con las que opera en su actividad de negocio. Las instalaciones están ubicadas

58. Orden PCI/487/2019, de 26 de abril, por la que se publica la *Estrategia Nacional de Ciberseguridad 2019*, aprobada por el Consejo de Seguridad Nacional.

en Madrid y cuentan con un grupo de trabajo integrado por expertos en gestión de riesgos, *cloud* y estrategias de seguridad digital. El equipo trabaja en el desarrollo de tecnologías y sistemas de prevención, protección y detección de ciberataques para poder descubrir cualquier anomalía que se produzca en este ámbito y ser capaces de responder a los ataques de forma ágil y cercana a las empresas o las instituciones afectadas.

«LAS EMPRESAS PRIVADAS TAMBIÉN DESARROLLAN IMPORTANTES PROYECTOS DESTINADOS A GARANTIZAR LA SEGURIDAD EN EL CIBERESPACIO. ESTE AÑO SE PUEDEN DESTACAR DOS INICIATIVAS EN ESTE TERRENO EN ESPAÑA, UNA DE SIEMENS Y OTRA DE TELEFÓNICA».

Por su parte, Telefónica, a través de ElevenPaths, su unidad de ciberseguridad, y en colaboración con Subex, ha creado IoT Cybersecurity Unit, un proyecto para desarrollar nuevas iniciativas específicas de seguridad en el campo del internet de las cosas. El objetivo es proteger a las empresas de todo tipo de amenazas, pero especialmente de las derivadas de los dispositivos conectados a internet. Para ello, se va a utilizar la plataforma Kite, destinada a la gestión de dispositivos IoT, y se combinará el catálogo de desarrollos que ya existe en este campo de ciberseguridad con la creación de nuevas soluciones.

2.5. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL SE INTRODUCE EN NUESTRAS VIDAS

Si tuviéramos que seleccionar la tecnología digital llamada a revolucionar la forma en la que ciudadanos, empresas, Administraciones Públicas, organizaciones no gubernamentales, entidades educativas y cualquier otra institución interactúan y se relacionan, esta sería, sin duda, la inteligencia artificial (IA). Este concepto engloba diferentes innovaciones tecnológicas, como las técnicas de aprendizaje automático (*machine learning*), la robótica o los sistemas de tomas de decisiones automatizadas.

Las aplicaciones de la IA son cada vez más numerosas y abarcan desde los sofisticados algoritmos de recomendación para la compra *online* de productos y servicios hasta la mejora en el diagnóstico y el tratamiento del cáncer. No hay sector económico o ámbito social que vaya a escapar al influjo de la IA.

La innovación en el campo de los sistemas inteligentes avanza a pasos de gigante. Cada vez vemos más y más tareas y funciones que pueden ser desempeñadas por máquinas. La inteligencia artificial empieza a estar presente en las empresas y en nuestros hogares, pero debemos asegurarnos de que los algoritmos trabajan por el bien común y que no perjudican a ningún colectivo o persona.

Cada vez vivimos en una sociedad más automatizada. Progresivamente, tendemos a delegar funciones que realizan los humanos en unas máquinas cada vez más competentes. La inteligencia

artificial está en todas partes; ya ha escapado de las fábricas y de los centros de tecnología punta y se aparece en nuestros teléfonos móviles o en los servicios de vídeo bajo demanda que tenemos contratados.

Principales tendencias en inteligencia artificial

La plataforma CB Insights estableció en 2019 el dibujo del estado del arte de la inteligencia artificial o, por definirlo de otra manera, una matriz en la que aparecen representadas todas las tendencias significativas en este campo, clasificadas en función de su potencial comercial y transformador. El eje vertical refleja el grado de adopción sectorial de cada elemento, mientras que el horizontal establece la fortaleza del mercado, es decir, la existencia de un volumen de demanda crítica potencial.

El modelo se divide en cuatro cuadrantes, que establecen el grado de madurez y de posible rentabilidad de las distintas propuestas, y cada uno está etiquetado con un aspecto que tiende a clasificar el estado en que se encuentra cada tendencia tecnológica. De esta forma, podemos hablar de los siguientes grupos de tendencias:

- **Experimentales**. Baja tasa de adopción por los distintos sectores y una demanda de mercado débil. Se trata de tendencias muy recientes que están en fase de pruebas y que todavía no conocen una aplicación seria, ni presentan unas perspectivas de mercado interesantes. En este cuadrante se encontrarían temas como:
  - Cápsulas (*CapsNet*) o redes neuronales convolutivas.
  - Prótesis de próxima generación.
  - Selección de expedientes de pacientes para pruebas médicas.
  - Redes generativas antagónicas.
  - Aprendizaje federado.
  - Indicadores biométricos avanzados.
  - Gestión de denuncias de seguros de automóvil.
  - Detección de falsificaciones de productos.
  - Comercios sin dependientes.
  - Automatización del trabajo administrativo.[59]

59. La experiencia de Telefónica ha detectado un interés creciente de las empresas en este campo, lo que podría indicar que es un aspecto que está en un estado más avanzado que el experimental.

- Traducción de idiomas.

- Datos sintéticos para el entrenamiento de algoritmos.

- **Transitorias**. En este caso hablamos de tendencias que sí que están siendo adoptadas, pero que todavía no muestran perspectivas claras en términos de rentabilidad de mercado. El informe sitúa aquí las siguientes:

  - Caza de ciberamenazas.

  - Inteligencia artificial conversacional.

  - Descubrimiento de fármacos.

- **Retadoras**. Son tendencias con muy buenas expectativas de mercado pero que todavía no han sido adoptadas masivamente, sino solamente por los pioneros. Se trata de:

  - Conducción autónoma.

  - Aprendizaje por refuerzo.

  - Optimización de redes de telecomunicaciones.

  - Monitorización de cultivos.

- **Necesarias**. Se trata de tendencias ampliamente adoptadas y con una demanda en el mercado. Son la punta de lanza actual de la penetración de las tecnologías relativas a la inteligencia artificial, y comprenden:

  - *Frameworks* de código abierto.

  - *Edge computing* (algoritmos que funcionan en dispositivos «en el borde», lo que les permite ser más rápidos en la capacidad de procesamiento).

  - Reconocimiento facial.

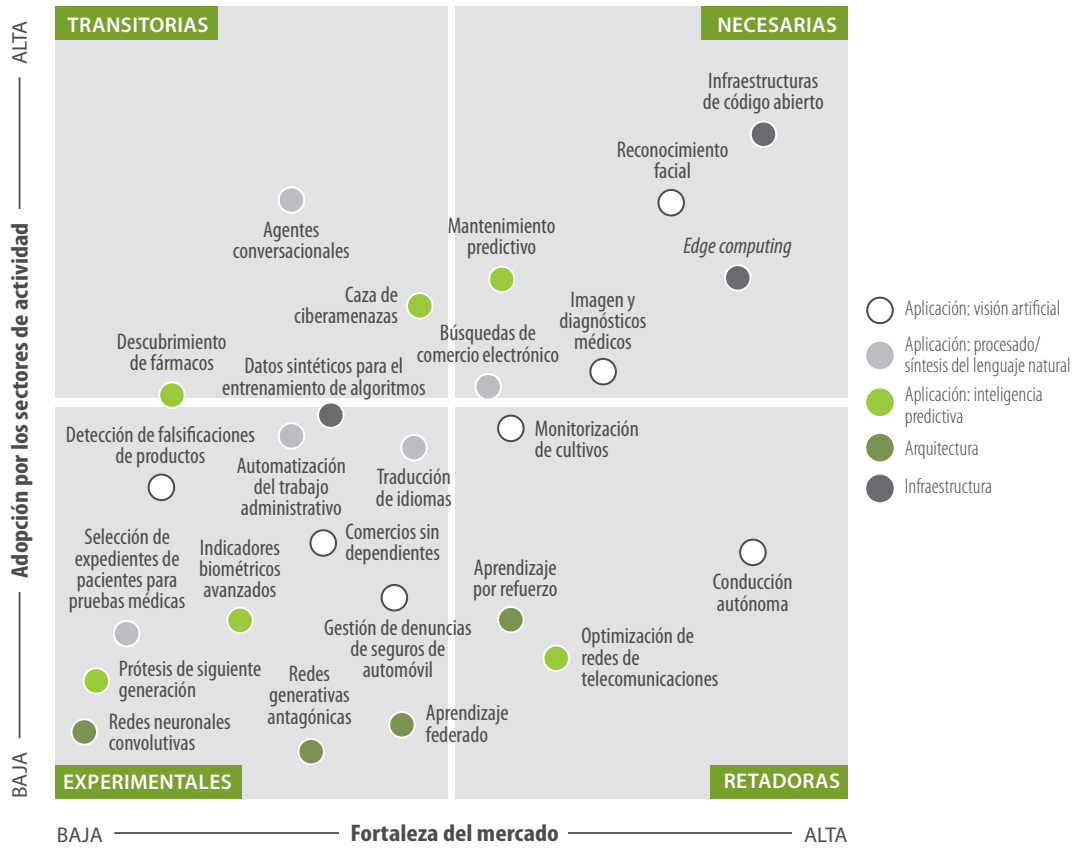
  - Imagen y diagnósticos médicos.[60]

  - Mantenimiento predictivo.

  - Búsquedas de comercio electrónico.

60. A pesar de ser un caso de uso de gran interés, Europa avanza lentamente en este tema debido a la legislación de protección del paciente.

TENDENCIAS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN 2019



Fuente: CB Insights (2019), *What´s Next in AI? Artificial Technology Trends 2019.*

Perspectivas desde España

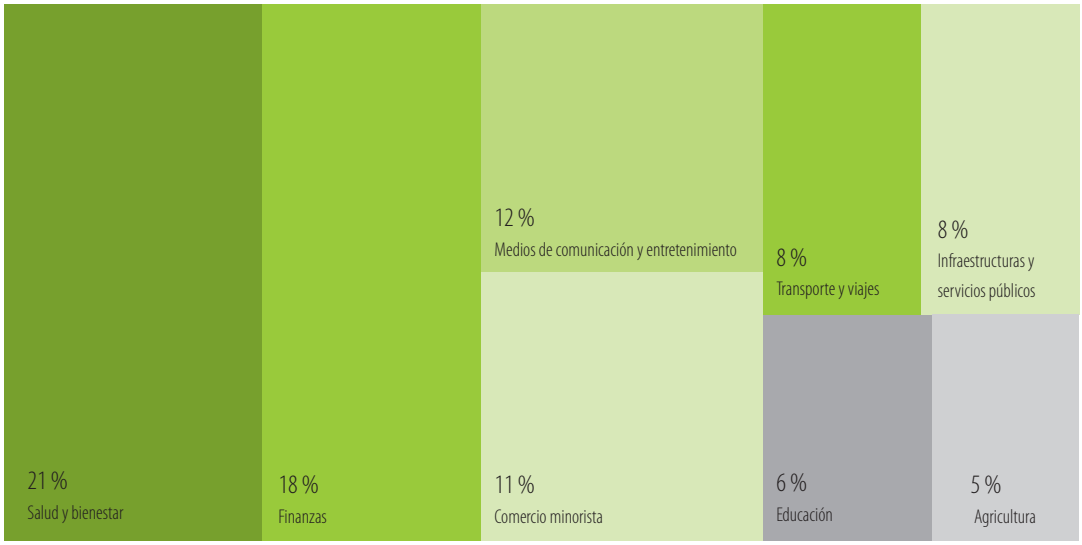
La firma de capital riesgo MMC Ventures ha identificado hasta 1 600 *startups* directamente relacionadas con la inteligencia artificial en Europa.[61] Mientras que en 2013 solamente una de cada cincuenta nuevas empresas emergentes centraba su actividad en la inteligencia artificial, en 2019 esa proporción se ha convertido en una de cada doce. Las predicciones apuntan a que de aquí a diez años la mayoría de las compañías habrán incorporado sistemas inteligentes en sus procesos de negocio, ya sea a través de desarrollos propios o suministrados por terceros.

No obstante, se trata de un ecosistema aún incipiente, dado que seis de cada diez firmas están todavía en las primeras etapas de crecimiento, en etapa de financiación *seed* o previa. Atendiendo a los distintos países, los ecosistemas más maduros se encuentran en el Reino Unido, Francia y Alemania,

61. MMC Ventures (2019), *The State of AI: Divergence 2019*.

donde casi la quinta parte de las *startups* de inteligencia artificial se encuentran en fase de madurez y crecimiento.

DISTRIBUCIÓN DE LAS *STARTUPS* EUROPEAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL POR SECTORES

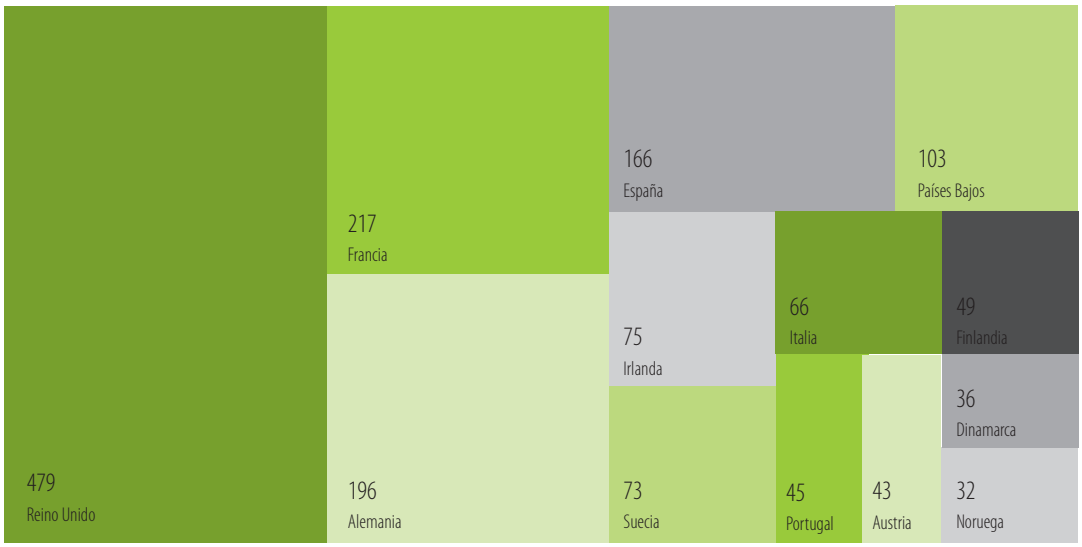


Fuente: MMC Ventures (2019), *The State of AI: Divergence 2019*.

Las actividades principales a la que se dedica la inteligencia artificial son el cuidado de la salud (más de la quinta parte de las *startups* están en ese sector) y las finanzas (el 18 %). Siguen de lejos en importancia las empresas de medios y entretenimiento, y las que operan en el comercio minorista. Los sectores más atractivos para las empresas emergentes de sistemas inteligentes tienen en común una serie de rasgos:

- Amplias oportunidades de mercado en segmentos con retos específicos no resueltos por las plataformas Cloud, que incorporan servicios de inteligencia artificial como Google Cloud, IBM Cloud, Amazon Web Services o Microsoft Azure.
- Son áreas que presentan numerosos desafíos relacionados con la predicción y la optimización.
- Asimismo, se trata de sectores que cuentan con grandes volúmenes de datos para entrenar a los algoritmos.
- Tienen la oportunidad de crear un valor añadido demostrable.
- Finalmente, se trata de actividades en las que las soluciones alternativas a la automatización pueden resultar poco prácticas o excesivamente caras.

DISTRIBUCIÓN DE *STARTUPS* DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EUROPEAS POR PAÍSES



Fuente: MMC Ventures (2019), *The State of AI: Divergence 2019*.

Al analizar la distribución nacional de las empresas, destaca el hecho de que España, con aproximadamente la mitad de población que Alemania, casi iguala a esta última en número de negocios emergentes. La diferencia es que tan solo la décima parte de ellos han alcanzado el estado de madurez, por lo que nuestro país presenta un ecosistema mucho menos maduro que los de los tres países líderes del sector.

Si nos trasladamos de las *startups* a las grandes empresas españolas, se pone en evidencia que la mayor parte tienen en sus agendas la exploración de las posibilidades de la inteligencia artificial para aplicarlas en sus modelos de negocio. Una encuesta realizada por Microsoft y Ernest & Young a directivos de compañías de diversos sectores revela que se trata de un tema prioritario para la alta dirección.[62] De las firmas consultadas,[63] la mayoría tiene planes para desplegar proyectos en este campo, si bien solamente la quinta parte ha iniciado procesos al respecto o los tiene en una fase madura. En general, la mayoría se encuentran en el desarrollo de pruebas de concepto, en la recopilación de herramientas y datos, y en determinar la mejor forma de capitalizarlos.

De media, las tecnologías subyacentes más útiles para la gran empresa española son, sobre todo, el aprendizaje automático (*machine learning*) y la robótica inteligente (*smart robotics*). Por otro lado, las tecnologías de reconocimiento del habla son significativamente más valoradas en nuestro país que en las compañías del resto de Europa. Asimismo, las áreas de la empresa donde más se concen-

62. Microsoft y EY (2018), *Artificial Intelligence in Europe. Spain. Outlook for 2019 and Beyond*.
63. Acciona, Aena, Almirall, Alsa, Amadeus, BBVA, Cirsa, Cosentino Group, Europac, Ferrovial, Globalia, Grupo Antolín, Grupo Codere, Cablecom, Grupo Juliá, ISDIN, Mapfre, Mutua Madrileña, NH, Planeta, Room Mate Hotels y Telefónica.

tra la inteligencia artificial son: tecnologías de la información, operaciones y logística, y servicios y atención al cliente.

La mitad de los ejecutivos encuestados piensa que la inteligencia artificial tendrá el mayor impacto en la actividad principal (*core*) de la empresa, aunque también en las adyacentes y en la aparición de nuevas líneas de negocio. En algunos casos se espera la llegada al sector de compañías tecnológicas que tengan efectos disruptivos sobre el *core business*. En general, la mayoría de las respuestas predice una optimización de las operaciones gracias a las tecnologías predictivas y a la automatización de tareas, y una mayor fidelización del cliente al poder conocer mejor sus preferencias y realizar ofertas personalizadas en consecuencia.

Por último, los ejecutivos de las grandes empresas de nuestro país identifican tres obstáculos que pueden frenar la llegada de la inteligencia artificial. En primer lugar, la falta de una regulación concreta y de una normativa clara sobre el tema puede frenar la inversión, al generarse incertidumbre. Por otro lado, existe un riesgo de que el *big data* nos desborde y que las compañías no sepan diferenciar la información realmente útil en medio de la avalancha de datos. Finalmente, la llegada de los sistemas inteligentes requiere un cambio de cultura importante, tanto entre los empleados como en los cuadros de mando.

Existen ya numerosos casos de la aplicación de la inteligencia artificial en los modelos de negocio de las empresas españolas, y merece la pena seleccionar varios ejemplos de ello. Por ejemplo, la petrolera Repsol utiliza internet de las cosas, algoritmos de analítica descriptiva y *machine learning* para el mantenimiento de equipos en sus plantas industriales. Desde la vertiente más comercial, también aplica inteligencia a los datos de su programa de fidelización Repsol Más y de su plataforma de pagos móviles Waylet, con el fin de conocer mejor el perfil de sus clientes y sus hábitos de compra, para poder ofrecerles de esta manera ofertas personalizadas. Todo esto se ha hecho a través de modelos analíticos desarrollados por LUCA, la unidad de datos de Telefónica, que cubren las necesidades que se han ido detectando en cada una de las áreas de negocio.

«LA MITAD DE LOS EJECUTIVOS ENCUESTADOS PIENSA QUE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL TENDRÁ EL MAYOR IMPACTO EN LA ACTIVIDAD PRINCIPAL (*CORE*) DE LA EMPRESA, AUNQUE TAMBIÉN EN LAS ADYACENTES Y EN LA APARICIÓN DE NUEVAS LÍNEAS DE NEGOCIO».

Por su parte, Correos ha puesto en marcha una aplicación para, a través de la inteligencia artificial, optimizar el proceso de recogida de envíos. La aplicación en cuestión identifica de manera predictiva las necesidades de los clientes y sus servicios, con lo que en las recogidas se optimizan las rutas y los horarios de los conductores según variables como el día, el volumen de la carga y el geoposicionamiento de la flota de reparto.

Otro caso: el banco BBVA pone a disposición de sus clientes la inteligencia artificial para la toma de decisiones. Dispone de un modelo predictivo que permite a los usuarios tener a principios de cada mes una previsión de ingresos y posibles gastos. Y también los robots que ejecutan las operativas que solicitan los clientes cumplen funciones adicionales inteligentes, como el desarrollo de la capacidad

de encontrar el producto o el servicio que mejor se adapte a sus necesidades o la identificación de oportunidades de ahorro o inversión.

Continuando en el terreno de la banca, CaixaBank tiene activo desde 2018 un asistente virtual para asesorar a los empleados que entiende el lenguaje natural y que aprende a partir de la experiencia. El sistema, al que pueden acceder más de 30 000 empleados, da respuesta inmediata a cuestiones complejas sobre normativa interna, legislación, productos bancarios, recursos humanos o tecnología, entre otros temas. La experiencia ha demostrado que alrededor del 80 % de las consultas habituales de los empleados pueden resolverse a través de este sistema.

LA ESTRATEGIA ESPAÑOLA PARA LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN I+D+I

La estrategia para la inteligencia artificial en I+D+i de España establece una serie de prioridades que estarán enmarcadas en la nueva Estrategia Española de Ciencia, Tecnología y de Innovación (EECTI) 2021-2028. Se deberán desarrollar a través de iniciativas y actividades definidas y financiadas a través de los Planes Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECTI), movilizando las sinergias entre los distintos niveles de la Administración Pública y mediante el codesarrollo del sector público y privado.

En concreto, la Estrategia marca las siguientes prioridades:

1. Lograr una estructura organizativa que permita desarrollar un sistema de I+D+i en IA y medir su impacto.
2. Establecer áreas estratégicas en las que es necesario centrar los esfuerzos de las actividades de I+D+i.
3. Facilitar la transferencia del conocimiento y su retorno a la sociedad.
4. Planificar las acciones de formación y profesionalización en el ámbito de la IA.
5. Desarrollar un ecosistema digital de datos y valorizar las infraestructuras disponibles.
6. Analizar la ética de la IA desde la perspectiva de la I+D+i.

Una de las primeras acciones de la estrategia ha sido la creación de un mapa de capacidades en tecnologías de inteligencia artificial en España. Para ello, el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades lanzó un formulario para recabar información con el fin de identificar el ecosistema de la inteligencia artificial en nuestro país para fomentar las sinergias entre las entidades españolas y abrir un camino de colaboración europeo e internacional, identificando y visualizando las fortalezas españolas en esta área.

Por su parte, la compañía aérea Iberia utiliza la voz y los asistentes virtuales como un nuevo canal para interactuar y proporcionar un servicio más personalizado con el que fidelizar a los clientes, como el *chatbot* iBot.

Por último, Telefónica ha revolucionado la relación con sus clientes mediante Aura, la inteligencia artificial de la compañía, que utiliza la computación cognitiva y el procesamiento de lenguaje natural para entender en tiempo real las intenciones de los clientes, relacionándolas con sus datos personales, para dar respuestas personalizadas a sus consultas (por ejemplo, cuántos datos le quedan por consumir o qué película ver).

Altavoces inteligentes: la llave del hogar conectado

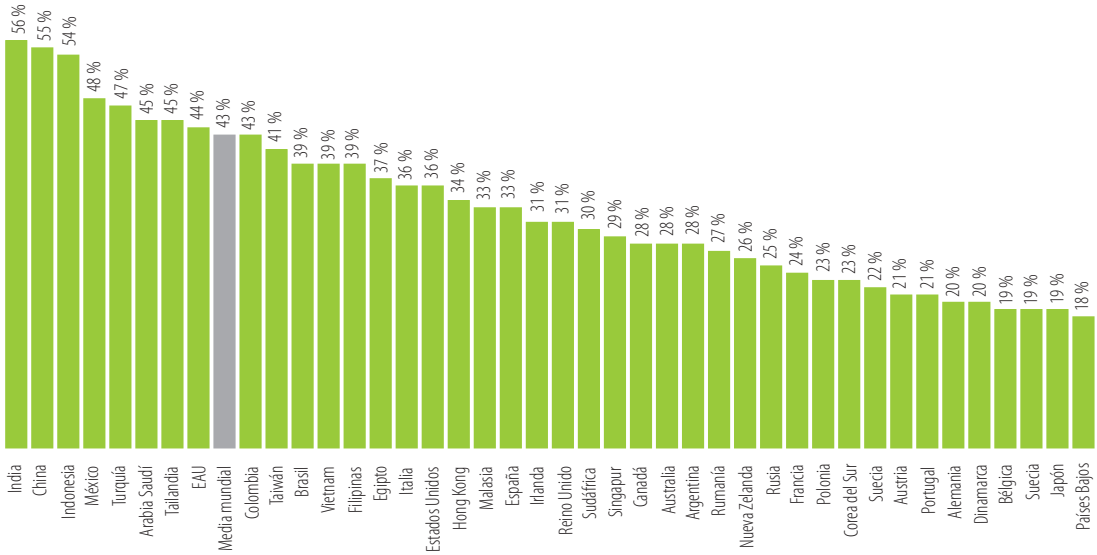
En 2018 llegaron a España los altavoces inteligentes, abriendo la puerta a que los hogares dieran un salto adelante en la relación con las máquinas domésticas al poder utilizar la voz para comandarlas. Es cierto que las interfaces de voz ya existían en otros dispositivos —como los teléfonos inteligentes, por ejemplo—, aunque siempre como complemento a otras vías de comunicación no verbal. En el caso de los asistentes personales, la voz se convierte en el medio principal para transmitirles nuestros deseos y peticiones.

Los altavoces inteligentes son dispositivos inalámbricos que incorporan un asistente virtual que se activa mediante la voz humana. En general, el dispositivo incluye micrófonos, un procesador y conectividad a las redes. Algunos, como es el caso de Movistar Home de Telefónica o algunos modelos de Alexa de Amazon, también presentan una pantalla. Se trata de un sector emergente de muy corta vida, hasta el momento. El primer modelo comercializado fue Echo de Amazon en 2014, aunque no estuvo disponible masivamente hasta el año siguiente en Estados Unidos. En 2016 surge la competencia de la mano de Google Home, y en estos años se han sumado al mercado mundial hasta cuarenta compañías más con sus propuestas, aunque en algunos casos sus productos dependen de las plataformas de inteligencia de Google y Amazon. Tres años después, los mercados europeo y estadounidense siguen dominados por Google y Amazon, pero en Asia, donde el número de altavoces crece a pasos agigantados, las compañías chinas han tomado el control, en concreto Alibaba, Xiaomi y Baidu.

«LOS ALTAVOCES INTELIGENTES SON DISPOSITIVOS INALÁMBRICOS QUE INCORPORAN UN ASISTENTE VIRTUAL QUE SE ACTIVA MEDIANTE LA VOZ HUMANA. EN GENERAL, EL DISPOSITIVO INCLUYE MICRÓFONOS, UN PROCESADOR Y CONECTIVIDAD A LAS REDES».

Cada vez usamos más la voz para relacionarnos con las máquinas. En la gráfica siguiente podemos ver el porcentaje de usuarios de internet por países que reconocen utilizar el habla para interactuar con distintos dispositivos. La media mundial se sitúa en el 43 %, y la lista la encabezan India y China, en donde más del 50 % utiliza esta funcionalidad. En España hasta un tercio de los encuestados se dirige oralmente a los sistemas inteligentes que incorporan reconocimiento de voz.

PORCENTAJE DE USUARIOS DE INTERNET QUE RECONOCE USAR LA VOZ PARA CONTROLAR ALGÚN DISPOSITIVO (BASADO EN UNA ENCUESTA)



Fuente: Hootsuite y We Are Social (2019), *Q3 Global Digital Statshot Report*.

Deloitte estima que el mercado global de altavoces inteligentes habría alcanzado en 2019 un valor de 7 000 millones de dólares, sobre unas ventas de 164 millones de unidades. Estas cifras implican un ritmo de crecimiento interanual del 63 %, lo que supone que a finales de año habrá una base instalada de más de 250 millones de unidades.[64] Mientras que al acabar 2017 las ventas de altavoces se concentraban fuertemente en Estados Unidos y el Reino Unido, en 2019 ha dado comienzo su expansión a países no angloparlantes, impulsando el ritmo de crecimiento del mercado mundial. De esta forma, los dispositivos comienzan a hablar en chino —ya sea cantonés o mandarín—, francés, español, italiano o japonés, entre otras lenguas.

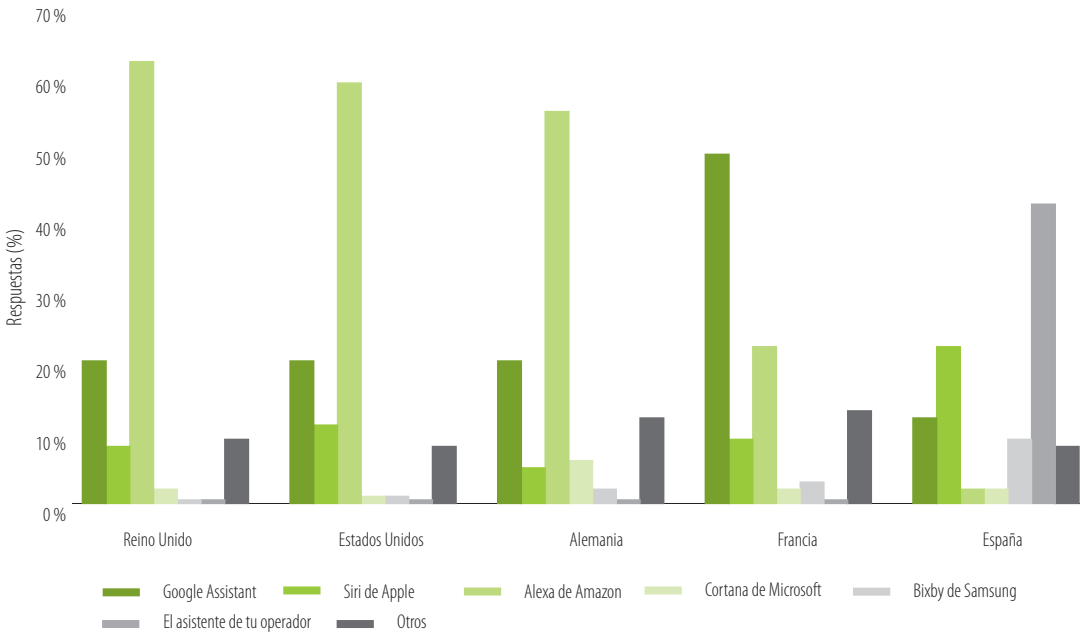
En España, dado que constituye un fenómeno relativamente nuevo, no existe todavía demasiada información sobre el parque disponible y su nivel de uso. La Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (AIMC) aporta la cifra de penetración del 2,6 %, lo que equivale a que un total de 488 000 hogares de nuestro país disponen de este tipo de electrodoméstico. De acuerdo con la misma fuente, el modelo más extendido es Google Home con un 35 % de estos dispositivos, seguido de Alexa de Amazon, con el 33,6 % y, en menor medida, el HomePod de Apple, que llega a representar el 7 % del total.[65]

No obstante, una encuesta llevada a cabo por OVUM en junio de 2019 entre más de 6 000 usuarios de seis países ha puesto en relieve el fuerte posicionamiento en el mercado que ha conseguido establecer Aura de Telefónica en el mercado nacional. Mientras que en el Reino Unido, Estados Unidos, Alemania y Francia las preferencias de los consumidores se inclinan por las marcas que llegaron

64. Deloitte Insights (2018), *Technology, Media, and Telecommunications Predictions 2019*.
65. AIMC (2019), *La 1ª Ola del EGM se estrena con un universo más amplio y novedades en su cuestionario*. Nota de prensa.

primero —como Alexa de Amazon—, en España la opción preferida con diferencia es Aura de Movistar Home (más del 40 % de encuestados, el doble que Siri de Apple), aunque otros le superen en cuota de mercado.

ASISTENTES INTELIGENTES PREFERIDOS POR PAÍSES

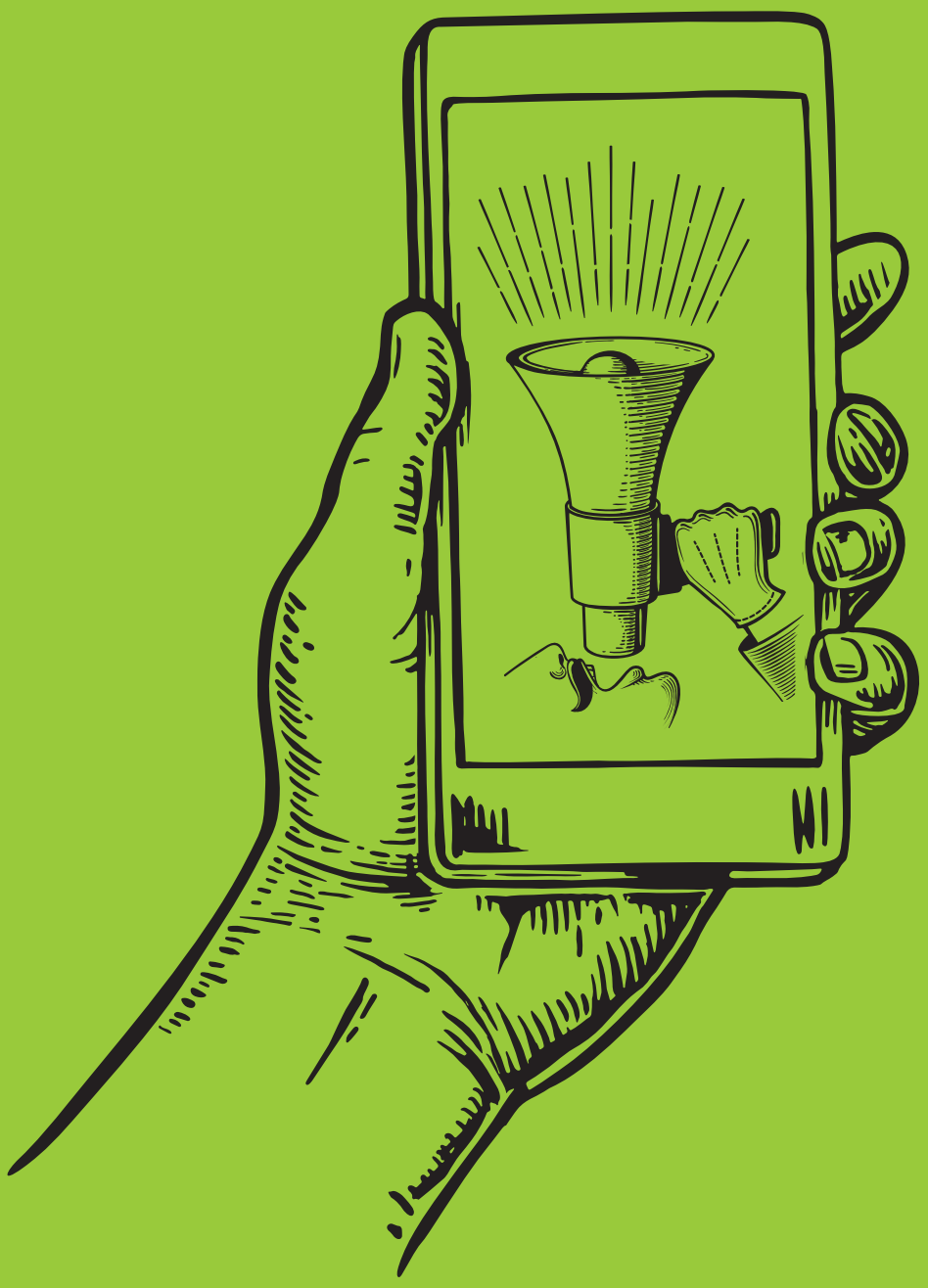


Fuente: Philpott, M. (2019), *Digital Consumer Insights 2019 Analysis: Smart Home*. OVUM.

Aunque estamos hablando de un mercado todavía muy verde, algunos estudios han señalado que los altavoces inteligentes están empezando a desplazar a otros dispositivos a la hora de realizar determinadas funciones. Una encuesta sobre usos de la tecnología llevada a cabo por Accenture[66] en 21 países ha detectado que el 72 % de los usuarios de altavoces están utilizando para menos actividades sus *smartphones*, —hasta ahora los reyes indiscutibles de los dispositivos—. En concreto, el 53 % de los encuestados realiza menos llamadas de voz, el 50 % escucha menos música en el móvil y el 47 % utiliza menos el calendario y la agenda. Un dato muy relevante de este estudio desvela que el 94 % de los dueños de altavoces afirma que la elección de compra de cualquier dispositivo inteligente para el hogar se verá influida por la facilidad de integración con su asistente de voz.

En cuanto a la frecuencia de uso, otro trabajo de campo realizado en 2019 por Legridd[67] pone en evidencia que más del 60 % de los propietarios de altavoces los utilizan a diario, el 30 % incluso más de tres veces. Parece que, lejos de constituir caros juguetes tecnológicos adquiridos por moda o como símbolo de estatus social, este tipo de dispositivos se están haciendo un hueco rápidamente en los usos y costumbres de la vida doméstica de las personas.

66. Accenture (2019), *Experiencia híbrida. Donde el mundo digital y físico se encuentran. Digital Consumer Survey 2019.*
67. Legridd (2019), *Altavoces inteligentes. Análisis de la satisfacción y la experiencia de los usuarios.*



«En España hasta un tercio de los encuestados se dirige oralmente a los sistemas inteligentes que incorporan reconocimiento de voz».

Sin embargo, en la actualidad las principales aplicaciones a las que dedicamos los asistentes inteligentes son aquellas que ya realizábamos con otros aparatos, como el móvil o el ordenador personal, por lo que, por el momento, estos altavoces no están mostrando su verdadero valor añadido frente al resto de dispositivos digitales. De esta manera, estos sistemas se dedican principalmente a reproducir música, según Legridd, algo que puede realizar perfectamente cualquier móvil, ordenador o reproductor MP3 o de CDs. Otros usos importantes son poner alarmas, y también recibir información meteorológica y noticias de actualidad. En suma, todas son funciones que están al alcance de cualquier teléfono inteligente.

Curiosamente, y a pesar de la fuerza que está cobrando la compra *online* en los últimos tiempos, en general tampoco se concibe el altavoz inteligente como herramienta para realizar comercio electrónico. Una encuesta, realizada en agosto por eMarketer en Estados Unidos,[68] arroja el dato de que casi el 60 % de los cibernautas ni ha realizado compras a través de estos dispositivos ni manifiesta ningún interés por hacerlo.

Volviendo al trabajo de Legridd, solamente el 59 % de los usuarios encuestados hace uso de su altavoz para llevar a cabo una tarea que realmente lo diferencia del resto del *hardware* doméstico, como es controlar los dispositivos del hogar, es decir, centralizar las funciones de una casa inteligente. La inteligencia en el hogar implica conectar los distintos dispositivos domésticos —luces, termostatos, cámaras de seguridad, electrodomésticos, etc.— a través de una plataforma, de forma que puedan ser controlados por el usuario por medio de una *app* o bien por la voz. En este sentido, el altavoz inteligente puede llegar a convertirse en ese nodo que recibe las instrucciones a través del habla y que se encarga de ejecutarlas.

«LAS PRINCIPALES APLICACIONES A LAS QUE DEDICAMOS LOS ASISTENTES INTELIGENTES SON AQUELLAS QUE YA REALIZÁBAMOS CON OTROS APARATOS, COMO EL MÓVIL O EL ORDENADOR PERSONAL, POR LO QUE, POR EL MOMENTO, ESTOS ALTAVOCES NO ESTÁN MOSTRANDO SU VERDADERO VALOR AÑADIDO».

La estructura de la domótica reposa sobre cuatro capas de tecnología: conectividad (redes, protocolos, *routers*...), a*pps* (aplicaciones y plataformas, normalmente usando infraestructuras *cloud*), datos (almacenamiento, agregación, integración, procesado, análisis, *business intelligence*...) y dispositivos (cámaras, lentes, sensores, microprocesadores, objetos conectados...). Para el correcto funcionamiento de un altavoz inteligente son necesarias las cuatro capas.

Un estudio realizado por Strategy Analytics entre consumidores de Estados Unidos, Francia, Alemania y el Reino Unido reforzaba la teoría de que las personas se encuentran cómodas controlando con la voz los dispositivos de su casa: menos del 10 % de los encuestados consideraba que resultaría extraño interactuar mediante el habla con una máquina, y menos del 5 % pensaba que

68. Droesch, B. (2019), *How Do Smart Speakers Stack Up Against Visual-Based Retail Technology?* eMarketer.

esta sería incapaz de entendernos.[69] En general, el uso de altavoces inteligentes para realizar las funciones domóticas más avanzadas es incipiente. De acuerdo con la encuesta, los principales usos que les dan los usuarios son, principalmente, el manejo de la televisión (es decir, que lo utilizan como un mando a distancia de lujo), el control de la iluminación eléctrica de las estancias y el vídeo por *streaming*. Solamente el 17 % de los usuarios los utilizan para controlar los termostatos inteligentes, el 15 % para gestionar las cámaras de seguridad de la vivienda, y tan solo el 12 % para abrir y cerrar automáticamente persianas y cortinas, o para conectar el dispositivo a un frigorífico inteligente.

Cada vez en mayor medida estamos rodeados de cosas que llevan incorporada capacidad de computación e incluso, en ocasiones, inteligencia artificial: teléfonos, televisores, automóviles, robots de limpieza doméstica... Un fenómeno añadido es que la tecnología se hace transparente, o lo que es lo mismo, que aunque está por todas partes, no se hace patente. Esto ha sido bautizado como computación ambiental *(ambient computing*). La principal consecuencia de ello es que cada vez necesitamos menos conocimientos técnicos para relacionarnos con la tecnología. El salto más reciente en este sentido ha sido la llegada de los asistentes domésticos virtuales, que cualquiera puede manejar con solo usar la voz. Pero los «sentidos» de las máquinas no se quedarán allí. La consultora OVUM predice distintos grados de evolución de la percepción de la inteligencia artificial en los dispositivos, como queda reflejado en el cuadro siguiente.

CAPACIDADES SUPERSENSORIALES DE LOS DISPOSITIVOS INTELIGENTES

Segmento IA	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Voz	Sin micrófono.	Micrófono de campo cercano.	Micrófono de campo cercano y escucha ambiental.	Micrófono de campo lejano y escucha ambiental.
Visión	Sin cámara.	Cámara de baja resolución capaz de detectar el movimiento.	Cámara de alta resolución capaz de reconocer objetos, pero no soportada nativamente por el dispositivo.	Cámara de alta resolución capaz de reconocer objetos soportada nativamente por el dispositivo.
Movimiento	El dispositivo no tiene sensores de localización o movimiento.	El dispositivo tiene giroscopio/ acelerómetro o capacidad de geolocalización aproximada.	El dispositivo tiene giroscopio/ acelerómetro y capacidad de geolocalización aproximada.	El dispositivo dispone de geolocalización por satélite.
Medio ambiente	El dispositivo no tiene sensores ambientales.	El dispositivo tiene 1-2 sensores ambientales.	El dispositivo tiene 3-4 sensores ambientales.	El dispositivo tiene más de 5 sensores ambientales.

Fuente: De Renesse, R. (2019), *The Road to 2023: Consumer AI. A new era for consumer services.* OVUM.

69. Narcotta, J. (2018), *Smart Speakers and the Smart Home*. Strategy Analytics.

Después de darles la voz y el oído, dotar de visión a los asistentes virtuales es el próximo reto. La visión artificial aplicada al entorno doméstico requerirá el despliegue de cámaras por el hogar para suministrar «ojos» a los algoritmos. Las aplicaciones de la visión artificial son ilimitadas. La seguridad en el hogar es quizá la más evidente, por ejemplo un sistema de domótica que avise cuando un bebé se aproxime a una situación de riesgo —como unas escaleras o un enchufe—, o cuando esté jugando con un objeto afilado. También podría alertar de descuidos que pueden acabar en desastre, como un grifo que se ha dejado abierto o un guiso olvidado en el fuego. Por supuesto, esto es igualmente útil de cara a proteger la vivienda ante intrusos.

Y aunque parezca una aplicación más trivial, gracias al registro de nuestros movimientos a lo largo de la casa, la inteligencia artificial nos puede ayudar a encontrar objetos extraviados, como por ejemplo unas llaves. Esta función es especialmente relevante para personas que sufren demencias o enfermedades neurodegenerativas. Igualmente, el poder reconocer la presencia de cada miembro de la familia permitirá a los asistentes domóticos personalizar el entorno en cada caso: modificar la luz o la temperatura de la estancia, ofrecer una selección de canales o contenidos de televisión en función de las preferencias de cada uno, etc.

Sin duda, Amazon ha conseguido llevarle la delantera en este terreno a sus competidores al poner en marcha una experiencia de visión artificial con su asistente Alexa. La iniciativa se llama Echo Look y asesora a su propietario sobre cómo vestir, ofreciendo consejos y recomendando el atuendo más adecuado para cada ocasión. La empresa de Jeff Bezos ha comercializado en Estados Unidos este servicio por unos 200 dólares, que está integrado en su altavoz inteligente Alexa.

«DESPUÉS DE DARLES LA VOZ Y EL OÍDO, DOTAR DE VISIÓN A LOS ASISTENTES VIRTUALES ES EL PRÓXIMO RETO. LA VISIÓN ARTIFICIAL APLICADA AL ENTORNO DOMÉSTICO REQUERIRÁ EL DESPLIEGUE DE CÁMARAS POR EL HOGAR PARA SUMINISTRAR "OJOS" A LOS ALGORITMOS».

Por su parte, Samsung presentó en el Consumer Electronics Show 2019, celebrado en Las Vegas, Familiy Hub, un refrigerador que incorpora Bixby Vision (Bixby es un sistema de inteligencia artificial desarrollado por la compañía coreana). El sistema identifica todos los productos que contiene la nevera en cada momento e informa al dueño cuando es necesario reponer alguno.

Un último caso: la empresa Piccolo está trabajando en un asistente para el hogar con visión que, por medio de una cámara, analiza nuestra geometría —mediante una técnica denominada *skeletal tracking*— e introduce nuestra forma de movernos en un modelo que registra la posición del cuerpo. De esta forma, el sistema aprende nuestros gestos y es capaz de reaccionar ante ellos, por ejemplo encender la televisión cuando apuntamos con el dedo hacia la pantalla.

2.6. LA MOVILIDAD COMO SERVICIO

El mundo que emerge requiere soluciones de movilidad innovadoras capaces de garantizar la sostenibilidad ambiental y urbana. Cuatro tendencias disruptivas se hacen patentes: automatización, conectividad, descarbonización y movilidad compartida. Y dentro de ellas surgen los siguientes temas: la movilidad como servicio (MaaS), la conectividad de los vehículos y el automóvil autónomo.

El siglo xx fue el del automóvil. Los primeros modelos de coche salieron renqueando de las fábricas ya en la primera década, y se llegarían a convertir en un icono de la sociedad occidental a medida que su uso se fue extendiendo masivamente. Más allá de su utilidad práctica y de las necesidades de desplazamiento que satisface, el automóvil equivale al símbolo de la libertad e independencia individual del hombre contemporáneo. Y, sin embargo, el motor de explosión ha supuesto una verdadera amenaza para el medio ambiente —por la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera— y el exceso de vehículos de tracción mecánica pone en jaque la sostenibilidad y la calidad de vida de los núcleos urbanos.

«CUATRO TENDENCIAS DISRUPTIVAS SE HACEN PATENTES: AUTOMATIZACIÓN, CONECTIVIDAD, DESCARBONIZACIÓN Y MOVILIDAD COMPARTIDA».

Las predicciones hablan de que en 2050, dos tercios de la población del mundo habitará en ciudades. Actualmente, y según la ONU, las áreas más urbanizadas del planeta son América del Norte, que presenta un 82 % de población urbana; América Latina y el Caribe, con un 81 %; Europa, con un 74 %, y Oceanía, que concentra al 68 % de sus habitantes en ciudades. Y, si hablamos de las

megaciudades, estas presentan núcleos de población de más de 10 millones de habitantes: actualmente hay 43 en el mundo. La más grande es Tokio, la urbe más poblada de todas con 37 millones de personas y, algo detrás, Nueva Delhi, con 29 millones. Sin un cambio de mentalidad que redefina cómo concebimos los desplazamientos, la calidad de vida en las ciudades puede empobrecerse sustancialmente.

Estamos viviendo una era de auténtica revolución en los medios de transporte. No hace falta pensar en las propuestas más llamativas como el Hyperloop, que consiste en viajar a través de tubos al vacío, o el *straddling bus* chino, un autobús que se desplaza elevado sobre el tráfico. Aparecen propuestas de vehículos menos o nada contaminantes —como los propulsados por electricidad, biocarburantes o gas natural—, y cada vez se avanza más en dotar de conectividad y autonomía a los automóviles.

La Comisión Europea ha identificado en un reciente informe sobre movilidad cuatro grandes tendencias disruptivas que van a transformar el transporte por carretera tal y como lo conocemos.[70] En concreto, habla de automatización, conectividad, descarbonización y movilidad compartida.

La automatización hace referencia a los sistemas que son capaces de llevar a cabo, parcial o totalmente, las tareas implicadas en la conducción, es decir, a los distintos grados de autonomía que poco a poco se van introduciendo es los automóviles.

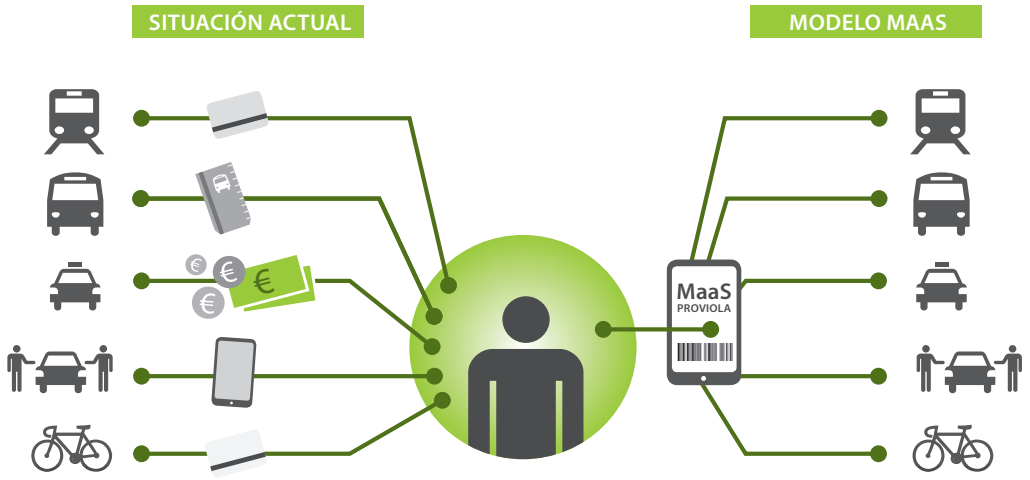
Por su parte, la conectividad hace alusión al uso de tecnologías que permiten al vehículo comunicarse con otros vehículos y con las infraestructuras de la carretera. La descarbonización tiene que ver con la utilización de fuentes de energía alternativas, como la electricidad, el hidrógeno, los biocombustibles o el gas natural, con el fin de reducir la dependencia de los combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Finalmente, la movilidad compartida es una estrategia de transporte innovadora que permite a los ciudadanos hacer uso de distintos medios de desplazamiento de forma puntual, cuando le resulta necesario, sin necesidad de tenerlos en propiedad. Ya es frecuente ver en las calles de las ciudades patinetes, bicicletas, motos y automóviles para uso compartido. También entraría en esta modalidad el *carpooling*, o la práctica de compartir un vehículo privado con otras personas de forma regular o para trayectos puntuales.

La movilidad como servicio

Si utilizamos la definición de movilidad como servicio (MaaS) que ofrece Juniper Research, hablamos de soluciones de transporte urbano que están integradas en una sola plataforma. A través de ella, los usuarios pueden determinar la mejor ruta al mejor precio, eligiendo distintas opciones entre distintos servicios de transporte que unen dos puntos, para lo que toman en consideración información relevante en tiempo real, como pueden ser las condiciones del tráfico, la hora del día o la demanda.[71] Una plataforma MaaS puede incluir la red de transporte público, los servicios de vehículos compartidos (bicicletas, motos, coches), servicios VTC, etc. El cliente accede a todos esos servicios desde una misma *app*, de forma que no tiene que contratarlos por separado.

70. European Commission (2019), *The Future of Road Transport Implications of Automated, Connected, Low-Carbon and Shared Mobility.*
71. Juniper Research (2018), *Why Mobility-as-a-Service is the Future of City Transport. Whitepaper.*



Fuente: UITP (2019), *Mobility as a service*.

Aunque se trata de una tendencia incipiente aún, los servicios de movilidad están siendo impulsados por dos tipos de factores. Por una parte, los urbanistas y los gestores del tráfico se ven obligados a resolver los problemas de congestión de las calles, pero la construcción y la habilitación de nuevas vías son lentas y costosas, y no siempre solucionan el problema. MaaS es una alternativa para mover más personas y bienes, de una forma rápida, barata y más limpia, al añadir más variedad y flexibilidad a la oferta de transporte.

Por otra parte, desde el lado de la demanda se aprecia que el ciudadano ha abrazado con ganas estas nuevas formas de movilidad. Los servicios de *carsharing* —como los ofrecidos por Car2Go— contaban en 2006 con 350 000 miembros en todo el mundo, que en 2014 ya ascendían a 5 millones, y se espera, según datos de Deloitte, que alcancen los 23 millones en 2024. En 2004 solamente once ciudades en el mundo tenían programas públicos de bicicletas compartidas; hoy en día existen más de 1 000 iniciativas en más de cincuenta países. Otro dato: en solo seis años, la empresa Uber se ha expandido a más de 500 ciudades de setenta países.[72]

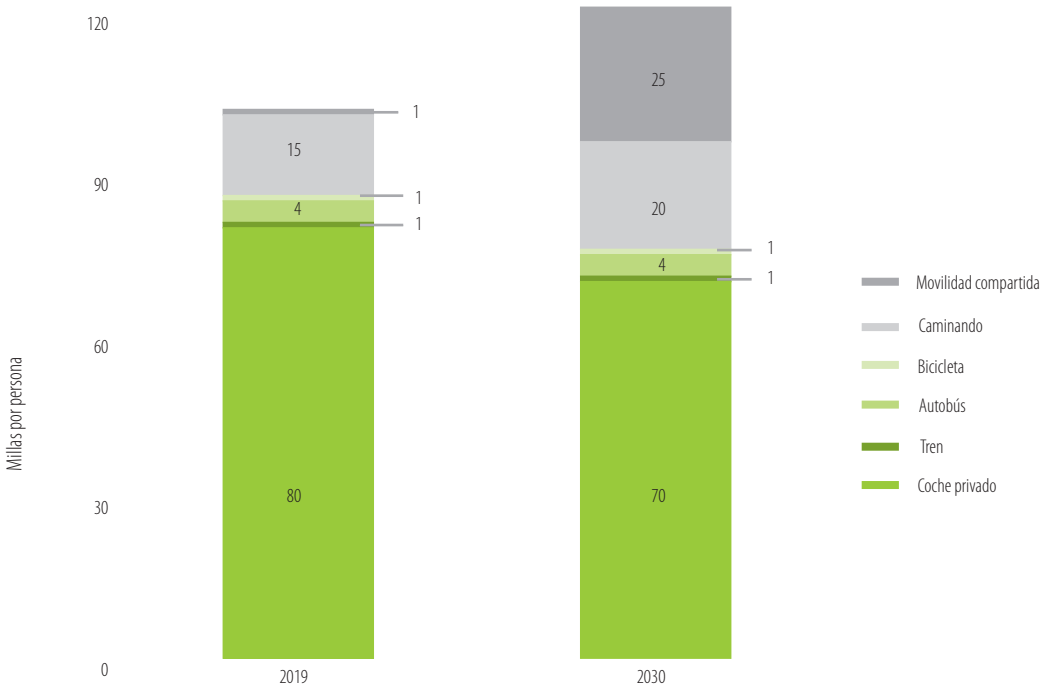
«MAAS ES UNA ALTERNATIVA PARA MOVER MÁS PERSONAS Y BIENES, DE UNA FORMA RÁPIDA, BARATA Y MÁS LIMPIA, AL AÑADIR MÁS VARIEDAD Y FLEXIBILIDAD A LA OFERTA DE TRANSPORTE».

La consultora GlobalData realiza una predicción para el año 2030 en la ciudad de Los Ángeles que establece que la movilidad compartida crecerá significativamente hasta alcanzar el 20 % de las millas recorridas por los distintos modos de transporte y se situará en torno a los 25 000 millones de millas recorridas al año (ver figura siguiente).

72. Goodall, W., Fishman, T. D., Bornstein, J., Bonthron, B. (2017), *The Rise of Mobility as a Service. Reshaping How Urbanites Get Around*. Deloitte.

MILLAS RECORRIDAS POR PASAJEROS EN LOS ÁNGELES POR MEDIO DE TRANSPORTE ENTRE 2019 Y 2030

MILES DE MILLONES DE MILLAS



Fuente: GlobalData (2019), *Shared Mobility*. GDAU-TR-S009.

Los servicios de movilidad constituyen un ecosistema que presenta diversos componentes. Uno de los principales es el de las infraestructuras de telecomunicaciones, por evidente que parezca. Se trata de una estructura intensiva en los datos que requiere que el usuario disponga de un teléfono inteligente conectado a unas comunicaciones móviles de banda ancha, 3G y 4G, pero en un futuro, 5G. Deben ser capaces de ofrecer en tiempo real información sobre los distintos medios de transporte de la ciudad e, incluso, incorporar pasarelas de pago si se considera procedente.

«EN 2004 SOLAMENTE ONCE CIUDADES EN EL MUNDO TENÍAN PROGRAMAS PÚBLICOS DE BICICLETAS COMPARTIDAS; HOY EN DÍA EXISTEN MÁS DE 1 000 INICIATIVAS EN MÁS DE CINCUENTA PAÍSES».

Otro de los protagonistas es el proveedor de datos, es decir, el intermediario entre el operador de transportes y el usuario final. Su tarea consiste en gestionar la pasarela para el intercambio de datos a través de una *app*. Los operadores de los servicios de transporte también son agentes protagonistas en el modelo, tanto públicos como privados, puesto que ponen en la plataforma su oferta de desplazamiento.

MAAS EN ESPAÑA

La Empresa Municipal de Transportes de Madrid (EMT) ha desarrollado la *app* **MaaS Madrid**, con el objetivo de informar sobre toda la oferta de movilidad sostenible en la capital, tanto de la propia EMT (autobuses y red de metro), como de taxis y vehículos compartidos.

Y no es la única en nuestro país. **FreeNow**, la antigua Mytaxi, ha anunciado su intención de transformarse en un proveedor de movilidad con una aplicación que incluirá la oferta de patinetes Hive, y es posible que más adelante integre otros servicios del grupo como Share Now (conocido ahora como Car2Go, para coches compartidos), Reach Now (para conectar con el transporte público), Charge Now (para recarga de coches eléctricos) o Park Now (para encontrar aparcamiento), servicios que hasta ahora funcionaban de manera independiente.

Renfe también planea en 2020 poner en marcha una plataforma digital para ofrecer servicios de movilidad, y para ello ha establecido alianzas con consorcios de transporte, administraciones y empresas públicas y privadas de movilidad para ofrecer servicios de patinetes eléctricos, *carsharing*, autobuses, minibuses y coches eléctricos.

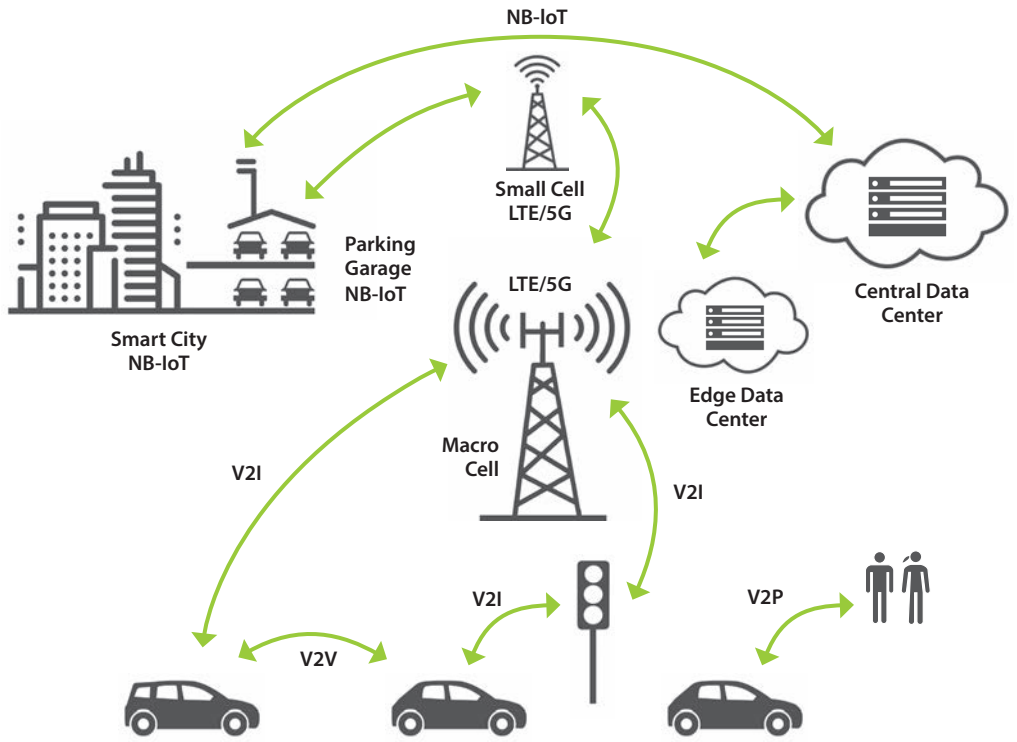
El coche que sube a las redes

El vehículo conectado es un paso más en la evolución de este medio de transporte que, tras haber incorporado a lo largo de su historia la electricidad y la informática a su infraestructura, ahora le añade una capa de comunicaciones. Se trata de un coche en el que el conductor, además de lo que puede ver y oír, recibe ayuda a través de otras funciones que aporta la tecnología. En concreto, aunque no vea lo que está ocurriendo en la carretera, puede saberlo porque es avisado por los sistemas del vehículo.

«EL *EDGE COMPUTING* CONSISTE EN DOTAR DE CAPACIDAD COMPUTACIONAL A LOS DISPOSITIVOS DE LA PERIFERIA DE LA RED, QUE SE ENCARGAN DE RECOGER LA INFORMACIÓN, Y ASÍ EVITAR QUE ESTA TENGA QUE ENVIARSE A TRAVÉS DE LARGAS DISTANCIAS».

El coche conectado utiliza dos capacidades de la red: por una parte, un protocolo para comunicarse con el entorno y, por otra, la tecnología *edge computing*. A pesar de que la Unión Europea defiende el uso de la conocida tecnología wifi para el desarrollo de los servicios del coche autónomo, los principales operadores del mundo apuestan por protocolos de comunicación basados en el recién llegado 5G como, por ejemplo, el C-V2X (*Cellular Vehicle to Everything*).

FUNCIONAMIENTO DEL PROTOCOLO C-V2X



Fuente: Qorva (2018), *V2X in the Connected Car of the Future*.

Se trata de un protocolo de comunicaciones que integra tecnología V2V (vehículo a vehículo), V2P (vehículo a personas), V2I (vehículo a infraestructuras, como semáforos, por ejemplo) y V2N (vehículo a red). De esta forma, recibe información de los distintos agentes y elementos que están relacionados con la conducción en un determinado trayecto.

Por otro lado, el *edge computing* consiste en dotar de capacidad computacional a los dispositivos de la periferia de la red, que se encargan de recoger la información, y así evitar que esta tenga que enviarse a través de largas distancias. Es una manera de reducir la latencia —el retardo que producen las redes en transmitir la información—, ya que disponer de un tiempo de respuesta ultrabajo resulta crucial para garantizar que el vehículo no actúa con retraso en circunstancias peligrosas.

No obstante, no todo el mundo se muestra a favor del C-V2X. Durante 2019 ha surgido el debate sobre si no es más recomendable utilizar la tecnología wifi, ya existente y madura, para conectar el automóvil, que tener que esperar al despliegue del 5G. Entre los defensores de la primera opción se encuentra Violeta Bulc, la comisaria europea de Transportes, quien impulsó una norma para imponer como estándar de los coches conectados la tecnología C-ITS, que está soportada por redes wifi. En el bando opuesto se encuentran las operadoras y el Gobierno de España, que consideran que el estándar basado en 5G es una solución mucho más potente y está mucho más enfocada al futuro.

Los automóviles poco a poco van ganando conectividad. Ya existían iniciativas relacionadas con dotar de cobertura wifi al vehículo, como el servicio *Car-WiFi* de Orange y Huawei, y también aplicaciones como My Connected Car de Vodafone, una aplicación móvil que permite al conductor interactuar de forma sencilla con su coche a través del teléfono móvil y gestionar funciones relativas a la seguridad y la protección del mismo y de sus ocupantes.

«LA LLEGADA DEL COCHE AUTÓNOMO YA ESTÁ CONCENTRANDO ESFUERZOS EN EUROPA, COMO EL PROGRAMA TRUSTONOMY, FINANCIADO POR EL PROGRAMA MARCO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO HORIZON 2020».

En mayo de 2019 Telefónica lanzó Movistar Car, un servicio de conectividad e inteligencia para el coche que está disponible para todos los usuarios de telefonía móvil, independientemente de que sean o no clientes de la compañía. A través de una SIM, el dispositivo crea una red wifi 4G en el vehículo pero, además, se incluyen otras prestaciones, como la llamada automática de socorro en caso de impacto, la posibilidad de programar revisiones de mantenimiento y recibir alertas relacionadas con averías, o conocer en todo momento la localización del vehículo.

El camino hacia la movilidad autónoma

A pesar de los avances alcanzados en los campos de la movilidad conectada y autónoma, el vehículo completamente autónomo tardará aún décadas en llegar. Aparte de los aspectos meramente tecnológicos, existen muchas cuestiones que resolver, como pueden ser, la adaptación de las infraestructuras viarias para que puedan intercambiar información con estos automóviles, el desarrollo de un acervo legislativo que contemple esta nueva dimensión del tráfico rodado o la resolución de aspectos relativos a la seguridad de conductores y peatones.

Como hito en este último sentido, en abril de 2019 se produjo el primer accidente sufrido por un coche autónomo en España. Un vehículo Tesla se salió de la carretera PO-308 entre las localidades de Pontevedra y Sanxenxo e impactó contra otro automóvil que estaba estacionado. Todo indica que en el momento en que se produjo el suceso estaba activado el sistema de autopilotaje, medida que incorporan estos vehículos, pero que no está todavía autorizada en España. Las dos ocupantes sufrieron heridas leves.

La llegada del coche autónomo ya está concentrando esfuerzos en Europa, como el programa Trustonomy, financiado por el programa marco de investigación y desarrollo Horizon 2020. Bajo este nombre —un neologismo formado por las palabras *trust* (confianza) y *autonomy* (autonomía)— se pretende investigar, configurar, probar y evaluar, en términos de rendimiento, ética, aceptabilidad y confianza, diferentes tecnologías y enfoques relacionados con la movilidad autónoma. Esto se hará a través de estudios de simulador y de campo, en una variedad de escenarios de conducción autónoma que permita cubrir diferentes tipos de usuarios (en términos de edad, género, experiencia, etc.), modos de transporte por carretera (automóviles privados, camiones, autobuses, etc.), niveles de automatización y condiciones de conducción, entre otros. El proyecto, que cuenta con 3,9 millones de euros del programa H2020 de la Unión Europea, se desarrollará hasta el 30 de abril

de 2022. Dentro del consorcio de participantes, España está representada en el programa a través del Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

También dentro del programa marco Horizon 2020, la iniciativa INFRAMIX tiene como objetivo preparar las infraestructuras de carreteras para la llegada de los vehículos autónomos. Teniendo en cuenta lo largo y costoso que es desplegar infraestructuras viarias nuevas, la única manera de preparar la red existente para la automatización de la conducción es a través de intervenciones dirigidas, tanto físicas como digitales. INFRAMIX pretende aportar soluciones integradas y tangibles en este campo que hayan sido probadas y validadas a través de tecnologías de simulación innovadoras.

OBJETIVOS DEL PROGRAMA INFRAMIX

1. Actualizar los elementos físicos y digitales de las infraestructuras viarias y desarrollar otros nuevos.
2. Crear modelos de simulación del flujo de tráfico para obtener distintos escenarios en función de distintas condiciones de conducción.
3. Diseñar e implementar estrategias novedosas de estimación, monitorización y control del tráfico.
4. Poner en marcha un sistema híbrido de pruebas de tráfico copiando vehículos e infraestructuras de carreteras reales en un entorno de tráfico virtual.
5. Definir nuevas formas de señalización y visualización que puedan ser reconocidas tanto por vehículos autónomos como convencionales.
6. Evaluar la seguridad del tráfico en los distintos escenarios diseñados.
7. Crear un esquema de clasificación de infraestructuras viarias apropiado para los niveles de automatización.

En España a través de INFRAMIX, del que forma parte la compañía Autopistas del Grupo Abertis, durante cinco días de septiembre se desarrolló e instaló un sistema de comunicación 5G y sensores para guiar a vehículos inteligentes en la autopista AP-7. Los 20 kilómetros entre Girona Sud y Vilademuls cuentan con cuatro carriles para la circulación, por lo que la reserva de uno para la prueba no afectó en gran medida al tráfico. Durante las pruebas, el sistema envió indicaciones al coche autónomo —que en todo momento estuvo tripulado por personas— sobre posibles incidencias en la vía, como un bloqueo del carril por obras, atascos o un accidente, que obligarían al coche a cambiar de carril.

2.7. LA COMPUTACIÓN CUÁNTICA: EL GRAN SALTO ADELANTE

La próxima generación de superordenadores ya no basará su capacidad computacional en transistores, sino en la física cuántica.

Los ordenadores cuánticos prometen llevar la computación hasta límites inimaginables actualmente, basando su funcionamiento en la física de partículas. Todavía no es más que eso, una promesa cuyo despliegue durará décadas, pero ya hoy en día podemos anticipar, a través de experiencias y pruebas, la transformación que traerá consigo esta nueva generación de máquinas.

Aunque es pronto para predecir todo su impacto, la llegada de la computación cuántica implicará importantes ganancias en productividad, que Boston Consulting Group valora en 450 000 millones de dólares anuales. Los pioneros en su utilización serán aquellos sectores cuya actividad recae en unas necesidades de simulación y optimización de sistemas altamente complejas, como pueden ser, entre otros, el diseño de materiales o la creación de nuevos fármacos. A medio plazo, la consultora prevé la generación de un valor para los usuarios finales en cantidades todavía modestas, entre los 2 000 y los 5 000 millones de dólares en 2024.[73]

Los ordenadores cuánticos no van a borrar del mapa a los ordenadores convencionales, por lo menos en mucho tiempo. Todo problema que pueda ser eficientemente abordado y resuelto por las máquinas que disponemos en la actualidad seguirá siendo de su competencia. Para la mayoría de las situa-

73. Langione, M., Tillemann-Dick, C., Kumar, A. y Taneja, V. (2019), *Where Will Quantum Computers Create Value-and When?* Boston Consulting Group.

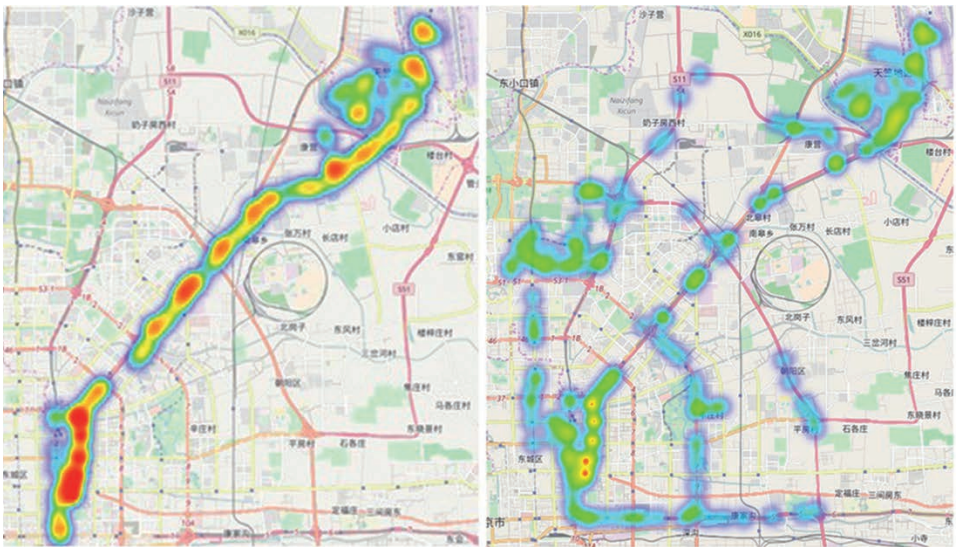
ciones se mantendrán como la solución más fácil y barata de aplicar. Pero la computación cuántica abrirá nuevas fronteras científicas y tecnológicas al permitir realizar en poco tiempo tareas en exceso complejas, de otra forma irrealizables o de muy lenta resolución con medios informáticos tradicionales.

UN CASO PRÁCTICO: OPTIMIZAR EL TRÁFICO DE VEHÍCULOS EN LA CIUDAD DE PEKÍN

La potencia de la computación cuántica se hace patente a partir de los experimentos realizados para resolver problemas reales, como puede ser optimizar el flujo de tráfico de la superpoblada Pekín. La iniciativa fue llevada a cabo por el gigante automovilístico Volkswagen, en colaboración con Google y la *startup* de tecnologías cuánticas D-Wave Systems.

Se utilizó el conjunto de datos de trayectoria de T-Drive disponible públicamente, que contiene trayectorias de 10 357 taxis registrados durante una semana. De ellos fueron seleccionados 418 de los que hacen la ruta del centro al aeropuerto. El objetivo consistía en maximizar la fluidez de la circulación redireccionando esos vehículos por rutas alternativas que presenten un número mínimo de cruces de calles.

El resultado se puede comprobar en la figura siguiente. A la derecha, el estado del tráfico antes del experimento (las zonas rojas indican la máxima densidad de tráfico). A la izquierda, la redistribución del tráfico tras el proceso de optimización.

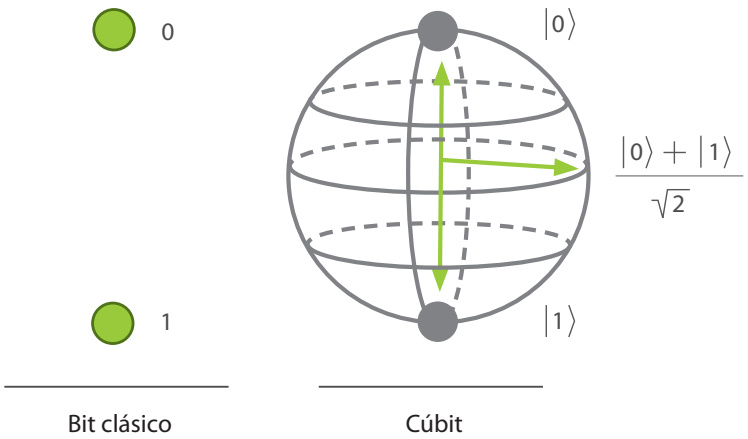


Fuente: Neukart Florian, Compostella Gabriele, Seidel Christian, von Dollen David, Yarkoni Sheir, Parney Bob (2017), *Traffic Flow Optimization Using a Quantum Annealer* en *Frontiers in ICT*.

Del bit al cúbit

En los ordenadores convencionales, la información adquiere la forma de bit, un impulso óptico o eléctrico que toma la forma de 1 o 0, como si fuese un interruptor que se enciende o se apaga. Los bits, las unidades básicas de información, se almacenan en transistores dentro de microchips, de forma que cuanto más contengan, más rápido pueden procesar los impulsos eléctricos y, en consecuencia, más veloz resulta el ordenador al que pertenecen.

En la computación cuántica ya no hablamos de bits, sino de cúbits. Se trata de ordenadores cuyo funcionamiento no depende de transistores, sino de partículas subatómicas, que pueden adquirir los valores 1 y 0. Hasta aquí parece que se comportan como los bits, sin embargo, existen dos propiedades de la mecánica cuántica que los hace distintos: la superposición y el entrelazamiento.



Por una parte, la superposición implica que los cúbits pueden adoptar el valor 1 o el valor 0, pero también simultáneamente propiedades de ambos. Esto amplía de forma exponencial la capacidad computacional, pues un ordenador con varios cúbits en superposición puede cotejar simultáneamente un elevado número de resultados posibles, y solamente cuando el estado cuántico de los cúbits colapsa a 1 o 0, es el momento en que aparece el resultado final.

La otra propiedad es la posibilidad de entrelazar pares de cúbits, de forma que ambos existan en un mismo estado cuántico, lo que implica que, si es alterado el estado de uno de ellos, el del otro cambia instantáneamente de una forma predecible. El entrelazamiento funciona incluso si están separados por grandes distancias. Mientras que en la informática convencional al doblar el número de bits se dobla la capacidad de procesado de información, en el ordenador cuántico el entrelazamiento permite que, al añadir nuevos cúbits, la potencia computacional se dispare exponencialmente.

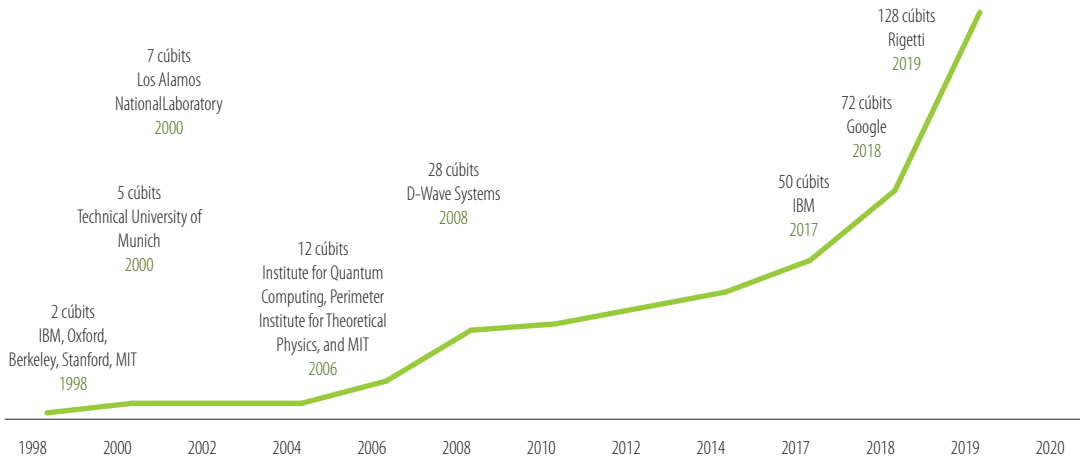
El largo camino hacia la computación cuántica

El desarrollo de ordenadores cuánticos es harto complejo. Manejar y manipular partículas subatómicas es un reto científico de primer orden. En algunos casos se requiere crear circuitos superconductores y enfriarlos a temperaturas menores que las que hay en el espacio exterior; otras veces se

intentan atrapar átomos individuales en campos electromagnéticos dentro de cámaras de vacío. El objetivo en ambos casos es conseguir aislar a los cúbits en un espacio cuántico controlado.

Aunque gradualmente surgen nuevos hitos en este campo de investigación, su evolución avanza despacio. El gráfico siguiente —realizado por CB Insights a partir de datos del MIT— muestra las principales experiencias en computación cuántica llevadas a cabo desde finales de la década de los noventa, con el número de cúbits utilizados en cada caso.

NÚMERO DE CÚBITS CONSEGUIDOS POR FECHA Y ORGANIZACIÓN (1998-2020)



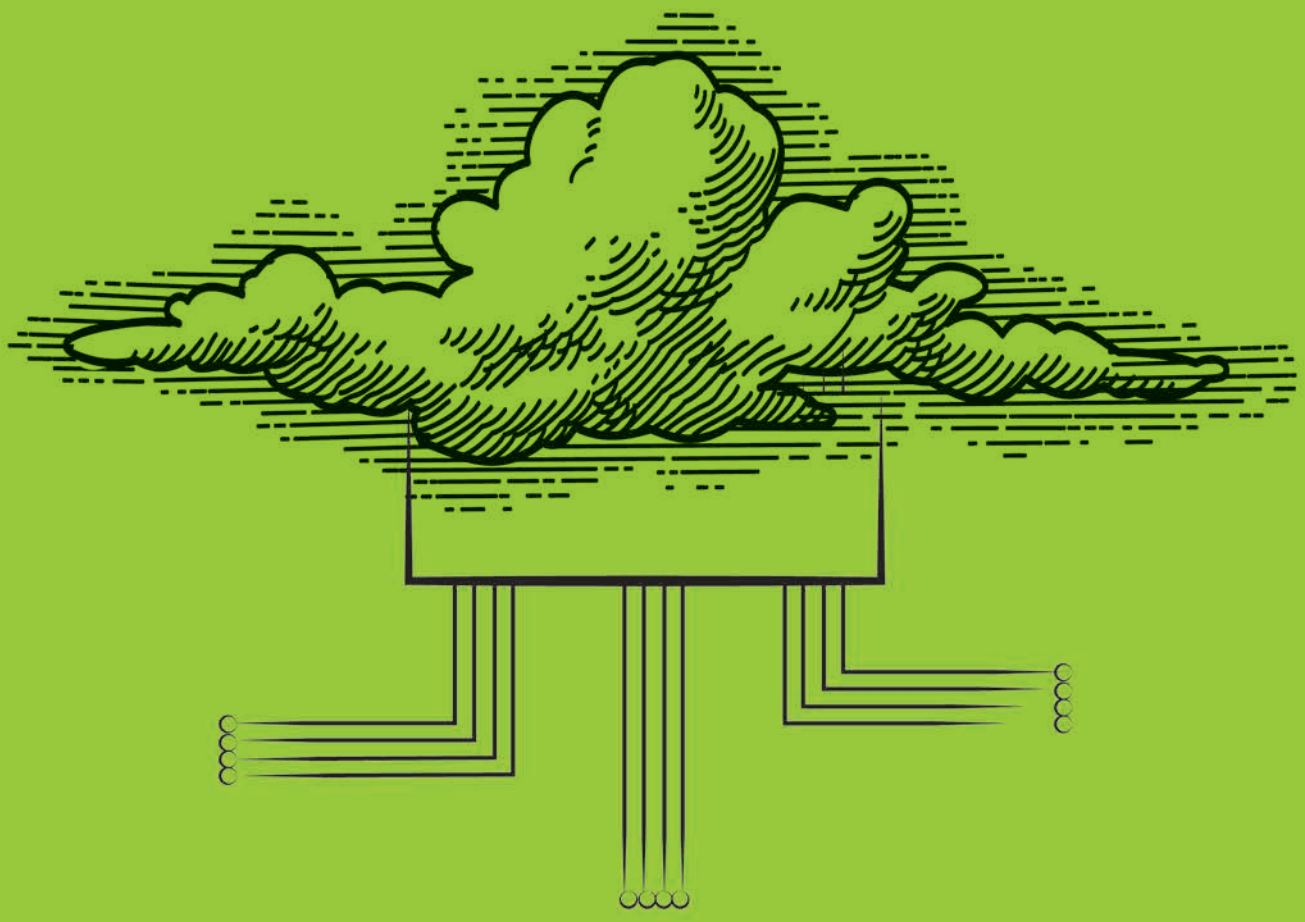
Fuente: CB Insights (2019), *What Is Quantum Computing?*

Tras veinte años de investigación, nos encontramos en la actualidad con prototipos que superan los 100 cúbits. El anuncio de IBM en 2017 de haber alcanzado los 50 cúbits supuso un crecimiento de 25 veces la experiencia de la misma empresa de 1998. Sin embargo, todo parece indicar que a partir de ahora la potencia computacional cuántica acelerará su crecimiento. Google presentó el pasado año un procesador de 72 cúbits, mientras que Rigetti persigue disponer de un microchip de 128 cúbits.

Los sectores y las empresas implicados

La gran ventaja que ofrece la computación cuántica es que permite resolver problemas que conllevan procesar una gran densidad de información. En este sentido, destaca como especialmente útil en las siguientes aplicaciones:

- **Optimización combinatoria**. Maximizar o minimizar una función objetivo como, por ejemplo, calcular las distancias más cortas entre puntos o distribuir eficientemente recursos disponibles. Entre las aplicaciones prácticas, se pueden mencionar la gestión de redes (líneas aéreas, flotas de taxis, energía, etc.), la optimización de cadenas de suministro y de sistemas logísticos, y la administración de carteras de activos financieros.



La computación cuántica permite resolver problemas que conllevan procesar una gran densidad de información.

- **Ecuaciones diferenciales**. Crear modelos de sistemas complejos. Es un campo muy útil, por ejemplo para la simulación de dinámica de fluidos (diseño de materiales, aeronáutica y automoción) y para la simulación molecular (creación de fármacos y nuevos materiales).

- **Álgebra lineal**. Disciplina muy asociada con la inteligencia artificial y el aprendizaje automático en temas como la identificación de patrones, que puede ser aplicada para la gestión del riesgo financiero, la clasificación de secuencias de ADN o la segmentación de mercados de consumo, por mencionar tres aplicaciones de distintas áreas.

- **Factorización**. Criptografía y ciberseguridad, como descifrar claves o romper códigos.

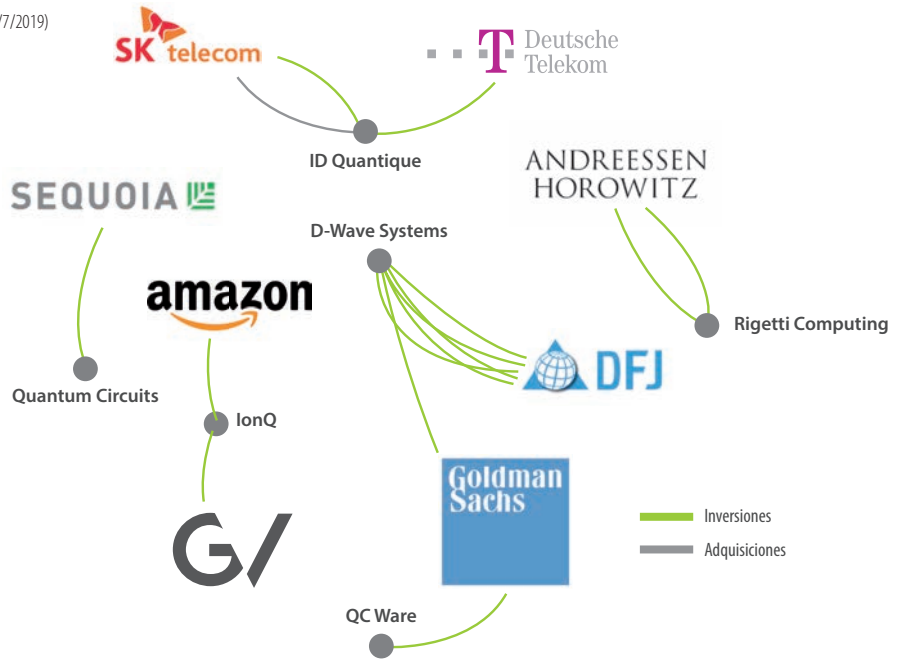
Actualmente hay muy pocas *startups* dedicadas a la computación cuántica que hayan conseguido más de 50 millones de dólares. El citado informe de CB Insights identifica un total de cuatro, encabezadas por la canadiense D-Wave, que financieramente es la más potente. Le siguen la estadounidense Rigetti Computing, la australiana Silicon Quantum Computing y, finalmente, la británica Cambridge Quantum Computing.

Por otro lado, las inversiones en empresas dedicadas a la tecnología cuántica han ido aumentando desde 2013 hasta superar los 200 millones de dólares en 2017, si bien la cifra del año siguiente fue notablemente menor.

En la figura siguiente CB Insights refleja las principales inversiones en las compañías del sector.

INVERSORES DESTACADOS EN *STARTUPS* DEDICADAS A LA COMPUTACIÓN CUÁNTICA

2010-2019 YTD (1/7/2019)



Fuente: CB Insights (2019), *What Is Quantum Computing?*

Amazon y Google Ventures han centrado su apoyo en IonQ, mientras que las operadoras de telecomunicaciones SK Telecom de Corea y Deutsche Telekom de Alemania han invertido en ID Quantique, empresa especializada en un protocolo de encriptación de red basado en tecnología cuántica.

Las firmas de capital riesgo Andreessen Horowitz y Sequoia también han hecho acto de presencia en el sector, la primera participando de Rigetti Computing y la segunda en el fabricante de *hardware* Quantum Circuits. Igualmente, Draper Fisher Jurvetson (DFJ) ha invertido en D-Wave, al igual que la banca Goldman Sachs.

Iniciativa privada e impulso institucional

Aunque la informática cuántica todavía está dando sus primeros pasos de forma experimental, a principios de 2019 IBM presentó en el marco de CES 2019, la feria de tecnología de Las Vegas, la primera versión comercial de su ordenador cuántico. Bautizado como Q System One, llega hasta los 20 cúbits —30 menos que el prototipo que la compañía presentó en 2017— y está destinado a apoyar actividades científicas y de negocios. El sistema tiene la forma de un gran cubo de cristal de casi tres metros al que se accede a través de una puerta. La estructura está diseñada para mantener el chip cuántico a una temperatura de 10 milikelvin o una fracción por encima del cero absoluto.

Por otro lado, la Unión Europea ha materializado su apoyo al desarrollo de la tecnología cuántica a través de las iniciativas QuantERA y Quantum Flagship, este último programa dotado de 1 000 millones de euros para financiar iniciativas en dicho campo. Uno de los primeros proyectos seleccionados ha sido el presentado por el grupo Quantum Technologies for Information Science (QUTIS) de la Universidad del País Vasco para construir un ordenador cuántico europeo de libre acceso para investigadores y científicos. El OpenSuperQ estará basado en circuitos superconductores y albergará entre 50 y 100 cúbits, muy por encima de los 20 que ostenta la versión comercial de IBM. Si todo va bien, el primer ordenador cuántico de Europa tendrá origen vasco.

EL IMPULSO EUROPEO A LAS TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS

QUANTERA

QuantERA es una red ERA-NET formada por 26 países que da soporte a proyectos internacionales de investigación en tecnologías cuánticas. Hasta el momento QuantERA ha puesto en marcha dos convocatorias, la primera en 2017 y la segunda en 2019. La primera convocatoria QuantERA financió 26 proyectos —seis de ellos con participación española— por un importe total de 32 millones de euros. La segunda convocatoria prevé movilizar 20 millones de euros.

QUANTUM FLAGSHIP

Quantum Flagship abarca una ventana temporal de 10 años y prevé la puesta en juego de 1 000 millones de euros durante ese tiempo. La primera convocatoria tuvo lugar en 2018 y repartió 132 millones de euros repartidos en 20 proyectos. España se situó en quinto lugar, con un retorno ligeramente superior a los 8 millones de euros. La próxima convocatoria se prevé que tendrá lugar en 2020.

03

La vida en un país digital

El trabajo, el consumo y el ocio en un mundo conectado

3.1. Los usos y costumbres de los españoles en las redes
3.2. El largo recorrido de la transformación de la empresa y el empleo
3.3. La banca se vuelve digital y transparente
3.4. El ecosistema audiovisual más allá del paradigma del vídeo bajo demanda
3.5. Videojuegos en la nube y en los estadios

Cada vez somos más digitales. Prácticamente todos los aspectos de nuestras vidas tienen una relación directa con la tecnología y las redes: en cómo nos relacionamos, nos divertimos o trabajamos. No obstante, tanto en la ciudadanía como entre las empresas aún queda un largo camino por recorrer.

3.1. LOS USOS Y COSTUMBRES DE LOS ESPAÑOLES EN LAS REDES

El ocio digital, motor de crecimiento del uso de internet

Internet abre la puerta a la realización de múltiples actividades, favoreciendo el desarrollo personal y profesional de sus usuarios. Año tras año, las actividades ligadas al ocio digital ocupan las primeras posiciones entre los usos más frecuentes de internet. La facilidad de acceso, a través de diversos dispositivos y modalidades de pago (servicios gratuitos financiados por publicidad, suscripciones periódicas, pago por uso, etc.) adaptadas a las características de los diferentes perfiles de usuarios, así como el constante incremento de la oferta de contenidos disponible, son los principales impulsores del auge del consumo de ocio digital.

En 2019, el acceso a dos tipos de contenidos estrechamente vinculados al ocio digital (música y multimedia) se sitúa en cabeza de las actividades realizadas en internet. El 63,1 % de los usuarios escucha música, programas de radio *online* o pódcast, y el 51,9 % ve contenido multimedia. Además, se trata, junto con las compras electrónicas, de las únicas actividades realizadas por más de la mitad de los usuarios de internet.

La edad es la variable sociodemográfica que más influye en el acceso al ocio digital a través de internet. Por debajo de los 34 años, más del 80 % de los usuarios de internet escucha música, programas

de radio *online* o pódcast, siendo la franja de edad comprendida entre los 20 y los 24 años la que aglutina mayor porcentaje de internautas que escuchan audio (85,6 %). En el caso del contenido multimedia, esta misma franja de edad también es la que mayor porcentaje de usuarios engloba (81 %). En el otro extremo aparecen los mayores de 65 años, franja en la que únicamente el 34,1 % escucha música *online* y solo el 15,8 % accede a contenido multimedia. Las diferencias por sexo son menos significativas que las analizadas por edad, aunque existen. Mientras que, en la escucha de música, programas de radio o pódcast la diferencia es de 3,2 puntos en favor de los hombres (64,7 % de hombres frente a 61,5 % de mujeres), en el acceso a contenido multimedia sí se aprecia una brecha notable (58,1 % de hombres frente a 45,8 % de mujeres).

El estado de vida también influye en los hábitos de consumo de ocio digital. Las personas independientes y las familias con hijos pequeños son las que más escuchan música, programas de radio o pódcast a través de internet (76 % y 72,1 %, respectivamente). En el caso del contenido multimedia, son las personas independientes (71,9 %) y las parejas sin hijos (64,5 %) las que más acceden a él.

El auge del consumo de contenidos de ocio digital también se percibe analizando su evolución temporal. Entre 2018 y 2019, el porcentaje de usuarios de internet que escuchan música, programas de radio o pódcast ha aumentado 4,3 puntos. Los crecimientos más notables se dan en la franja de edad entre los 45 y los 54 años, donde pasa del 46 % en 2018 al 61,1 % en 2019, y en las familias con hijos pequeños (del 58,7 % al 72,1 %).

El acceso *online* a juegos es otra de las actividades más representativas del ocio digital. El 18,1 % de los usuarios de internet afirma jugar por este medio. En esta actividad las diferencias por sexo son muy notables, ya que el porcentaje de hombres que juegan a través de internet dobla al de mujeres (24,1 % frente a 12,1 %). Las diferencias también son muy relevantes en las diversas franjas de edad, siendo la comprendida entre los 20 y los 24 años la que más usuarios engloba (46,7 %), seguida de la franja de 14 a 19 años (42,6 %). Pasados los 24 años el porcentaje de usuarios cae bruscamente (32,8 % entre los 25 y 34 años; 15,6 % entre los 35 y 44 años). Tomando como referencia el estado de vida, las personas independientes y las parejas sin hijos son las que más juegan *online* (28,5 % y 24,1 %, respectivamente).

«LAS PERSONAS INDEPENDIENTES Y LAS FAMILIAS CON HIJOS PEQUEÑOS SON LAS QUE MÁS ESCUCHAN MÚSICA, PROGRAMAS DE RADIO O PÓDCAST A TRAVÉS DE INTERNET».

Al contrario que las otras dos actividades analizadas, el juego *online* ha reducido su presencia en 2019. El porcentaje de usuarios de internet que afirma acceder a servicios de juego en internet ha caído 5,3 puntos porcentuales respecto a 2018. Especialmente significativa es la caída entre las mujeres, donde el porcentaje baja del 20,2 % al 12,1 %, mucho mayor que la experimentada por los hombres (del 26,6 % al 24,1 %). Por franjas de edad, el porcentaje de usuarios disminuye en todas excepto en la de 20 a 24 años, donde sube 4,8 puntos. De igual modo sucede entre los distintos estados de vida, donde la presencia del juego *online* baja en todos excepto entre las personas independientes (+3,3 puntos) y las familias con hijos pequeños (+0,9 puntos).

Un ámbito también ligado al ocio digital, mucho más controvertido que los anteriores, es el de las apuestas *online*. A pesar del gran interés mediático en 2019 sobre el impacto negativo de esta actividad en los jóvenes, la realidad muestra que los porcentajes de usuarios de internet que acceden a estos servicios son muy limitados. En 2019, únicamente el 1,8 % de los usuarios de internet afirmó realizar apuestas *online*, porcentaje 0,7 puntos inferior al registrado en 2018. Por edades, la realización de este tipo de apuestas cae significativamente entre los más jóvenes (-5,1 puntos porcentuales entre los 20 y los 24 años). Muy significativa es la caída del 5 % de 2018 al 0 % de 2019 entre los jóvenes de 14 a 19 años. Hasta los 18 años el acceso a este tipo de servicios es ilegal, por lo que, entre las posibles causas que explican este descenso, es probable que la permisividad de años anteriores haya dado paso a un reforzamiento de los controles para impedir a los menores el acceso a estos servicios. En este sentido, la presión mediática y de los colectivos afectados ha ejercido un efecto positivo en la protección de los menores frente a las apuestas *online*.

La franja de edad donde existe un mayor número de internautas que realizan apuestas *online* es la de 25 a 34 años (4,7 %). Considerando el sexo, el porcentaje de hombres que apuestan *online* dobla al de las mujeres, aunque ambos son muy limitados (2,4 % de hombres frente a 1,2 % de mujeres).

Si ya en la pasada edición del informe pudimos comprobar que el ocio es el motivo de uso de internet más declarado por los usuarios (85,7 %), superando a la comunicación con familiares y amigos (84,4 %) o los motivos profesionales o educativos (60,2 %), el liderazgo del acceso a la música y al contenido multimedia entre las actividades realizadas *online* confirman el papel fundamental del ocio digital en el crecimiento del uso de internet.

La moda y el hogar lideran el desarrollo del comercio electrónico en España

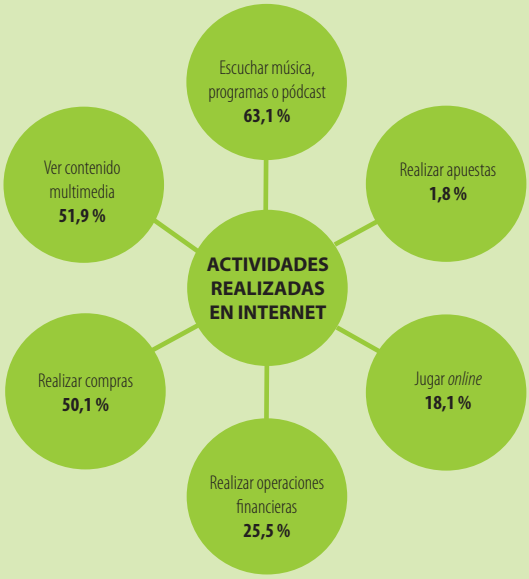
Tras las actividades relacionadas con el ocio digital, la compra *online* se posiciona como uno de los principales usos de internet. El 50,1 % de los internautas declara realizar compras en la red. La brecha en el comercio electrónico en función del género es de 3,5 puntos porcentuales (51,9 % de hombres y 48,4 % de mujeres).

Por edades, la franja de edad con más usuarios del comercio electrónico es la de 25 a 34 años (64,7 %), seguida de la de 35 a 44 años (61 %). A partir de los 55 años la tasa de compradores a través de internet disminuye considerablemente (35,6 % entre los 55 y 64 años y 20,7 % entre los mayores de 64 años). Las familias con hijos pequeños y las parejas son los dos estilos de vida en los que más usuarios del comercio electrónico hay (63,6 % y 63,2 %, respectivamente).

Sin lugar a dudas, la comodidad es el principal motivo para utilizar los servicios de comercio electrónico. El 84,7 % de los internautas aduce este motivo para comprar *online*. Este porcentaje se incrementa hasta el 91,3 % entre los usuarios de internet de 25 a 34 años. El precio y la existencia de ofertas es el segundo motivo de uso del comercio electrónico más declarado (62 % de los internautas). Esta motivación adquiere mayor relevancia entre los jóvenes de 20 a 24 años (71,6 %) y de 25 a 34 años (67,4 %). En tercer lugar, la variedad de productos accesibles por medio del comercio electrónico es un motivo importante para el 50,9 % de los usuarios de internet. Nuevamente las franjas de edad de los 20 a los 24 años y de los 25 a los 34 años son las que más valor otorgan a este motivo (ambas por encima del 60 %). Las recomendaciones de conocidos y la publicidad *online* no parecen tener un efecto muy relevante, ya que únicamente son considerados motivos de compra *online* para el 20,8 % y el 15,8 %, respectivamente.

EL OCIO DIGITAL, MOTOR DE CRECIMIENTO DEL USO DE INTERNET

EL OCIO DIGITAL LIDERA LOS USOS DE INTERNET



Por debajo de los 34 años, más del 80 % de los usuarios de internet escucha música.

Las personas independientes y las familias con hijos pequeños son las que más escuchan música.

El 81 % de los jóvenes entre los 20 y los 24 años accede a contenido multimedia a través de internet.

Entre 2018 y 2019 el porcentaje de usuarios de internet que escuchan música ha aumentado 4,3 puntos.

EL GÉNERO EN EL CONSUMO DE OCIO DIGITAL

	Mujeres	Hombres
Escuchar música, programas o pódcast	61,5 %	64,7 %
Ver contenido multimedia	45,8 %	58,1 %
Jugar *online*	12,1 %	24,1 %

USUARIOS DE INTERNET QUE CONSUMEN OCIO DIGITAL POR EDADES

% sobre el total de usuarios de cada franja de edad

	Escuchar música, programas o pódcast	Ver contenido multimedia	Jugar *online*
14-19 años	84,7 %	80,7 %	42,6 %
20-24 años	85,6 %	81 %	46,7 %
25-34 años	83,2 %	78,4 %	32,8 %
35-44 años	71,9 %	56,5 %	15,6 %
45-54 años	61,1 %	46,7 %	10,5 %
55-64 años	36,1 %	26,5 %	3,9 %
65-99 años	34,1 %	15,8 %	2,9 %

Fuente: Telefónica. Datos de junio de 2019.

La frecuencia de uso es otro de los indicadores que permiten evaluar el desarrollo del comercio electrónico. El 37,2 % declara comprar a través de internet una vez al mes. Otro 31,8 % compra con menos frecuencia y el 28,5 % utiliza el comercio electrónico más de una vez al mes. Los usuarios más activos, que compran una o más veces por semana, representan el 11,9 % del total. El 50,6 % de los usuarios que compran más de una vez por semana tienen entre 35 y 44 años, franja de edad más activa en el uso del comercio electrónico. Las parejas y las familias con hijos pequeños son las que más frecuentemente compran. El 40,9 % de las primeras compra más de una vez al mes, mientras que lo hacen con la misma frecuencia el 38,9 % de las segundas.

Atendiendo a las categorías de productos y servicios adquiridos *online*, cuatro son las principales categorías por porcentaje de usuarios que los adquieren. En primer lugar, aparece la moda, categoría de productos adquirida por el 65,2 % de los usuarios. En segunda posición se encuentran los productos del hogar (electrodomésticos, decoración, ropa de casa, etc.), comprados por el 58,3 % de los usuarios de internet. Los productos y servicios ligados al ocio y la cultura (fundamentalmente entradas para espectáculos) son adquiridos por el 55,7 % de los usuarios, y alcanza así la tercera posición. Finalmente, los viajes y las estancias fuera del hogar son contratados *online* por el 48,9 % de los usuarios de internet.

La moda es la categoría de productos más adquirida en todas las franjas de edad, excepto en la comprendida entre los 55 y 64 años, donde es superada por los viajes y el ocio y la cultura. La moda tiene especial incidencia entre los 25 y 34 años, pues tres de cada cuatro internautas adquieren productos de esta categoría.

Si se analizan las plataformas que los usuarios de internet utilizan para realizar sus compras, comprobamos que Amazon es la líder indiscutible. El 78,6 % de los internautas la utiliza para sus compras. Esta plataforma es utilizada más por los hombres (83,8 %) que por las mujeres (73 %). Los mayores de 65 años (84,2 %) y los usuarios entre los 45 y 54 años (82,4 %) son las franjas de edad en las que más se utiliza. El siguiente medio más utilizado para comprar *online* son las propias webs de las tiendas (60 % de los usuarios de internet). En este caso las mujeres superan a los hombres (61,8 % frente a 58,3 %) y son los jóvenes entre 20 y 24 años los que más lo utilizan (72,6 %).

Aliexpress, El Corte Inglés y Ebay son las siguientes plataformas de comercio electrónico más utilizadas, aunque a una distancia muy considerable respecto al líder, Amazon (32,1 %, 26,2 % y 20,4 %, respectivamente). Mientras que Aliexpress supera ampliamente a El Corte Inglés entre los más jóvenes, a partir de los 45 años El Corte Inglés se posiciona como segunda plataforma de forma destacada.

El gasto medio mensual en compras *online* asciende a 121 €. En este indicador existen grandes diferencias en función del género, la edad y el estilo de vida. Respecto al género, los hombres gastan, de media, 151 € mensuales en comercio electrónico. El gasto de las mujeres asciende a 90 € mensuales. Por edades, los usuarios que más gastan son los que están comprendidos entre los 25 y los 34 años (179 €) y entre los 35 y los 44 años (129 €). Los que menos gastan son los jóvenes de 20 a 24 años (70 €) y los de 14 a 19 años (76 €), franjas de edad de menor poder adquisitivo. Teniendo en cuenta el estilo de vida, las personas independientes son las que más gastan de media (270 €), seguidas de las parejas (117 €).

Analizando el gasto por rangos, el 23,5 % de los usuarios de internet gasta entre 26 y 50 € al mes. El siguiente rango por porcentaje de usuarios es el comprendido entre los 51 y los 100 € al mes (19,8 %). Resulta muy significativo que un 28,3 % de los usuarios no sepa el gasto mensual que realiza en el comercio electrónico.

El crecimiento del comercio electrónico pasa por reducir las barreras que los usuarios aún perciben a la hora de hacer uso de este servicio de la sociedad digital. El principal motivo que los usuarios aducen para no comprar a través de internet es, según el INE,[74] la preferencia de comprar en establecimientos físicos por fidelidad o por costumbre (84,1 % de los usuarios de internet que no han comprado *online*). Este motivo es más común entre la población de más edad y se trata de un factor cultural difícil de modificar. Sin embargo, sí existen otros motivos en los que todos los agentes implicados pueden actuar para reducir su incidencia y contribuir así al desarrollo del comercio electrónico. Por ejemplo, el segundo motivo declarado para no comprar *online* es la preocupación por la privacidad o la seguridad en el pago (48,2 % de los usuarios de internet que no compran por internet) y el tercero la falta de habilidades y conocimientos (43,9 %). En ambos casos se trata de motivos ligados a una percepción de inseguridad y falta de formación sobre los que es posible actuar incrementando la confianza y la seguridad de los usuarios. Del resto de motivos declarados resaltan los ligados a la logística de las entregas (falta de confianza en la recepción o la devolución de los productos, 40,7 %; entrega de productos encargados por internet problemática, 21,7 %). También en estos motivos el ecosistema digital puede actuar para mejorar la confianza de los usuarios y lograr así aumentar la presencia del comercio electrónico en nuestro país.

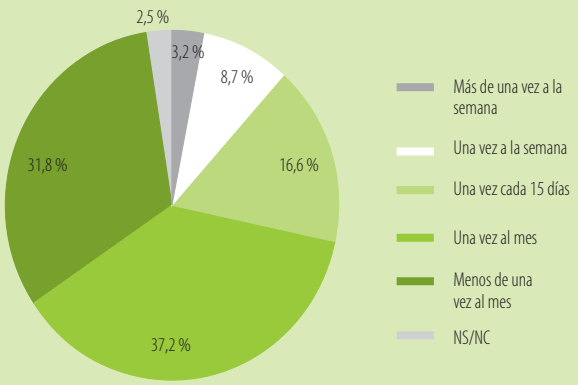
El *smartphone*, dispositivo clave de nuestra vida digital

Año tras año aparecen nuevos dispositivos en el mercado cuya finalidad es facilitar el acceso de los usuarios de internet a nuevos servicios o mejorar servicios existentes. En los últimos meses hemos contemplado la irrupción de los denominados altavoces inteligentes, dispositivos que permiten, a través de asistentes virtuales, controlar diversas actividades domésticas, buscar información por medio de la voz o gestionar el acceso a diferentes contenidos. No obstante, todos los años se comprueba que el *smartphone* sigue siendo el dispositivo por excelencia para la gestión de nuestra vida digital. El 96 % de los usuarios que acceden a internet a diario utiliza para ello su *smartphone*.[75] La relevancia del *smartphone* como dispositivo principal para el acceso a internet se comprueba por comparación con otros dispositivos. Así, el 51,2 % de los internautas utiliza el ordenador portátil para acceder a internet, mientras que un 35,4 % utiliza el ordenador de sobremesa y un 30,8 % la tableta. Por tanto, entre el porcentaje de usuarios de internet que accede a través del *smartphone* y el que accede mediante el siguiente dispositivo, el ordenador portátil, hay más de 40 puntos porcentuales de diferencia. Otro dato muy relevante sobre el papel fundamental del *smartphone* es el tiempo que los usuarios dedican a acceder a internet a través de él. Dos tercios del tiempo de navegación por internet se realizan desde teléfonos inteligentes.[75] Además, el 62 % de las sesiones de internet que los españoles realizan, de media, cada mes, se hace desde el *smartphone*.[75]

74. INE (2019), *Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares.*
75. Ditrendia (2019), *Mobile en España y el mundo 2019.*

LA MODA Y EL HOGAR LIDERAN EL DESARROLLO DEL COMERCIO ELECTRÓNICO EN ESPAÑA

FRECUENCIA DE USO DEL COMERCIO ELECTRÓNICO



% de internautas

El 11,9 % de los usuarios de internet compra una o varias veces en semana.

El 40,9 % de las parejas y el 38,9 % de las familias con hijos pequeños compran por internet una o más veces al mes.

El 50,6 % de los que compran más de una vez a la semana tiene entre 35 y 44 años.

USUARIOS DEL COMERCIO ELECTRÓNICO

% de internautas

Total	Hombres	Mujeres	14-24	25-44	45-64	65 o más	Familias con hijos pequeños	Parejas
50,1 %	51,9 %	48,4 %	48,6 %	62,6 %	46,4 %	20,7 %	63,6 %	63,2 %

MOTIVOS PARA UTILIZAR SERVICIOS DE COMERCIO *ONLINE*

% de internautas

Comodidad	84,7 %
Existencia de ofertas o mejores precios	62 %
Mayor variedad de productos	50,9 %
Recomendación de familiares o amigos	20,8 %
Por publicidad *online*	15,8 %

CATEGORÍA DE PRODUCTOS ADQUIRIDOS

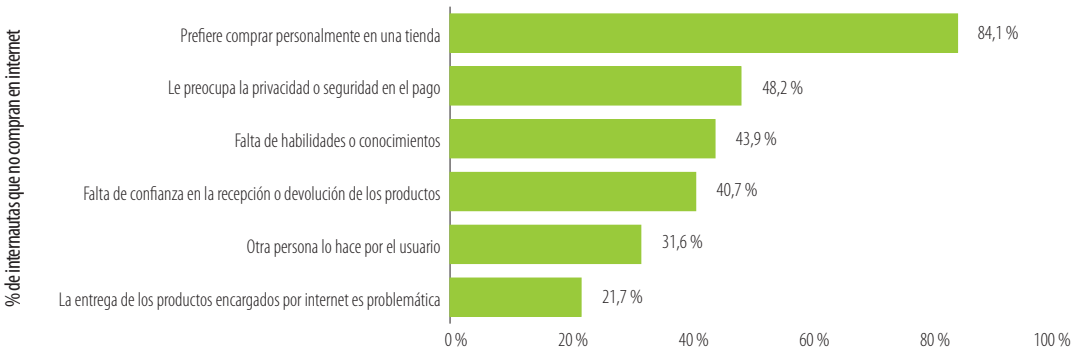
% de internautas

Moda	65,2 %
Hogar	58,3 %
Ocio / Cultura	55,7 %
Viajes y estancias	48,9 %
Alimentación	18,1 %

El gasto medio mensual en compras *online* es de 121 €. Los usuarios que más gastan tienen edades comprendidas entre los 25 y los 34 años (179 €), seguidos de los que tienen entre 35 y 44 años (129 €)

Las personas independientes gastan más del doble de la media (270 €).

MOTIVOS PARA NO COMPRAR EN INTERNET



Fuentes: Telefónica. Datos de junio de 2019; INE (2019), *Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares.*

Todas las actividades realizadas en internet y analizadas en esta edición tienen al *smartphone* como principal dispositivo de acceso, a excepción de la visualización de contenido multimedia. El 71 % de las personas que compran *online* lo hacen a través del *smartphone*. Respecto a 2018, el uso del *smartphone* para esta modalidad de compra ha crecido más de 11 puntos porcentuales. Por primera vez el *smartphone* supera al ordenador como dispositivo preferente de compra por internet. Por edades, los que más usan el *smartphone* para comprar son los usuarios de internet comprendidos entre los 35 y 44 años (83,8 %), seguidos de los que tienen entre 25 y 34 años (82,5 %). La diferencia entre hombres y mujeres en el uso del *smartphone* para comprar es de casi 5 puntos en favor de los primeros (73,4 % frente a 68,5 %). Teniendo en cuenta la situación personal, las parejas (87,4 %) y las familias con hijos pequeños (84,9 %) son las más activas en el empleo del *smartphone* para comprar.

«LA ÚNICA ACTIVIDAD PARA LA QUE EL USO DEL *SMARTPHONE* NO ES MAYORITARIO ES EL CONSUMO DE CONTENIDO MULTIMEDIA».

El uso del *smartphone* para escuchar música es uno de los más extendidos, ya que el 83,6 % de los usuarios de internet declaran realizar dicha actividad con su teléfono inteligente. Este uso también ha crecido en 2019 (79,2 % en 2018). En esta actividad, las mujeres superan ampliamente a los hombres (87,6 % frente al 79,8 %). Por debajo de los 34 años, el uso del *smartphone* para escuchar música supera el 90 % de los usuarios de internet, llegando al 96,8 % entre los jóvenes de 14 a 19 años.

El *smartphone* es también utilizado de forma mayoritaria para llevar a cabo operaciones financieras a través de servicios de banca *online*. Un 74,4 % de los usuarios de estos servicios accede a ellos a través de su teléfono inteligente, mientras que el 61 % lo hace por el ordenador. Este último dispositivo sigue siendo el más utilizado a partir de los 45 años. Por debajo de esta edad, el *smartphone* lidera con mucha diferencia el *ranking* de dispositivos utilizados para realizar operaciones financieras, alcanzando el 90,6 % entre los jóvenes de 25 a 34 años. Las familias con hijos pequeños y las personas independientes son las que más utilizan estos servicios a través del *smartphone* (87,1 % y 86,4 %, respectivamente).

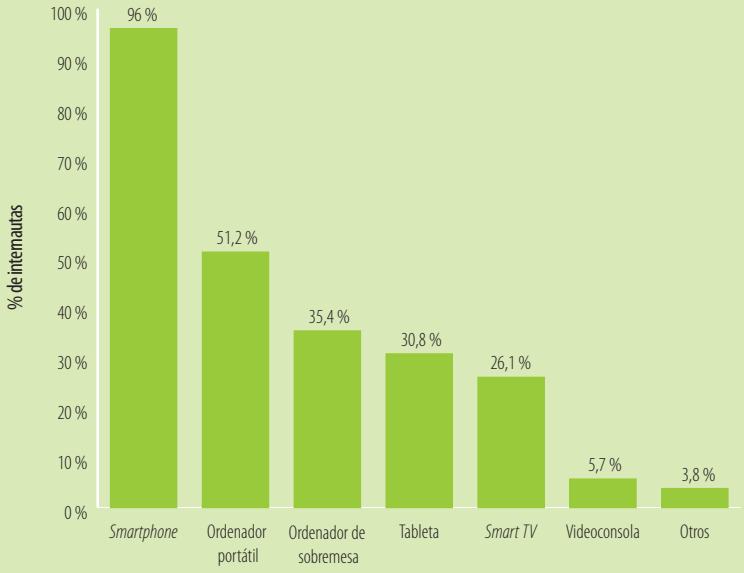
Como se ha comentado anteriormente, la única actividad para la que el uso del *smartphone* no es mayoritario es el consumo de contenido multimedia. El 61,2 % de los usuarios de internet que accede a contenido multimedia lo hace a través del ordenador, frente al 53,5 % que utiliza el *smartphone*. Solo en el rango de edad comprendido entre los 35 y los 44 años el *smartphone* supera al ordenador como dispositivo principal de acceso a contenido multimedia. En este caso, el tamaño de la pantalla del ordenador respecto a la del *smartphone* juega en contra de este último y hace que los usuarios prefieran acceder de forma mayoritaria al contenido mediante el ordenador.

Todos los usos mencionados guardan una estrecha relación con las aplicaciones móviles, vía de acceso a los distintos servicios. Según Ditrendia,[76] los españoles dedicamos a las aplicaciones móviles el 60 % del tiempo que pasamos con el móvil. En 2018 se descargaron en España 1 200 millones de aplicaciones, y se gastaron 457,8 millones de euros en los diferentes modelos de negocio vinculados a las aplicaciones móviles.

76. Ditrendia (2019), *Mobile en España y el mundo 2019*.

EL *SMARTPHONE*, DISPOSITIVO CLAVE DE NUESTRA VIDA DIGITAL

DISPOSITIVOS UTILIZADOS PARA ACCEDER A INTERNET



Dos tercios del tiempo de navegación en internet se realiza desde el *smartphone*.

El 62% de las sesiones de internet se llevan a cabo desde el *smartphone*.

DISPOSITIVOS UTILIZADOS PARA REALIZAR COMPRAS *ONLINE*

% de internautas

	2019	2018
Smartphone	71 %	59,7 %
Ordenador	64,3 %	60,2 %
Tableta	22,5 %	19,3 %

Los internautas entre los 35 y los 44 años son los que más usan el *smartphone* para comprar (83,8 %).

El 73,4 % de los hombres que acceden a internet realiza compras *online* a través del *smartphone*. El porcentaje desciende al 68,5 % en el caso de las mujeres.

Las parejas (87,4 %) y las familias con niños pequeños (84,9 %) son los estados de vida en los que más se usa el *smartphone* para comprar.

DISPOSITIVOS UTILIZADOS PARA ESCUCHAR MÚSICA

% de internautas

	2019	2018
Smartphone	83,6 %	79,2 %
Ordenador	46,2 %	41,8 %
Tableta	26 %	18,5 %

DISPOSITIVOS UTILIZADOS PARA REALIZAR OPERACIONES FINANCIERAS

% de internautas

	2019	2018
Smartphone	74,4 %	65,5 %
Ordenador	61 %	55,5 %
Tableta	22 %	15,9 %

El 60 % del tiempo que pasamos con el *smartphone* lo dedicamos a utilizar aplicaciones móviles.

En 2018 se descargaron en España 1 200 millones de aplicaciones móviles.

En 2018, los españoles gastaron 457,8 millones de euros en los diferentes modelos de negocio (compra de aplicaciones, compras *in-app*, etc.) asociados a las aplicaciones móviles.

Fuentes: Ditrendia, *Mobile en España y el mundo 2019*; Telefónica. Datos de junio de 2019.

Crece el número de usuarios y la disponibilidad de servicios públicos digitales

En 2018, la utilización de los servicios vinculados a la Administración electrónica experimentó un destacado avance. El porcentaje de población usuaria de la *eAdministración* ha crecido 5 puntos porcentuales, hasta situarse en el 57 %. Si se considera únicamente a la población internauta, el porcentaje se sitúa en el 65 %, 3 puntos porcentuales más que en 2017. En ambos casos, España supera la media europea, situada en el 52 % para la población global y en el 60 % para la población internauta.[77] Se trata del crecimiento interanual más importante desde el experimentado en el año 2012.

Una de las causas que puede estar detrás de este crecimiento es el notable aumento de usuarios registrados en CL@ve, sistema orientado a facilitar el acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos mediante claves concertadas. Este sistema es mucho más familiar para los usuarios de internet que otros medios de autenticación como el certificado electrónico, ya que está basado en un esquema de usuario y contraseña, similar al utilizado en el resto de servicios digitales. El número acumulado de usuarios registrados en CL@ve en agosto de 2019 se sitúo cerca de los 8 millones (7,993 millones), lo que supone un aumento del 26,9 % respecto al mismo mes de 2018.[78] El éxito del sistema CL@ve no depende solo del número de usuarios registrados, sino también de las entidades públicas que permiten su uso para acceder a sus servicios. En agosto de 2019 el número de organismos adheridos a CL@ve alcanzó los 7 424, un 14,7 % más que en septiembre de 2018.

El avance en la digitalización de la Administración pública tiene también su reflejo en el ámbito de la apertura de datos públicos para su reutilización por agentes del sector privado. El principal hito en esta materia ha sido la publicación, en junio de 2019, de la nueva directiva europea relativa a los datos abiertos y la reutilización de la información del sector público [Directiva (UE) 2019/1024]. En ella se abordan temas relevantes como el acceso vía APIs a datos dinámicos, la revisión de tarifas, la obligación de las empresas públicas de abrir sus datos y la apertura de nuevos datos como los resultantes de la investigación financiada con fondos públicos. Esta directiva deberá ser traspuesta a nuestro ordenamiento jurídico antes de julio de 2021, y se espera que sea un nuevo impulso al fenómeno de la reutilización en nuestro país. Desde el punto de vista cuantitativo, la apertura de datos públicos no deja de crecer. En septiembre de 2019, el portal de datos abiertos del Gobierno de España acumulaba 22 882 conjuntos de datos de distintas administraciones, un 12 % más que en el mismo mes de 2018.[79]

La utilidad de las políticas de apertura de datos públicos no depende exclusivamente de la cantidad de conjuntos de datos disponibles. Existen otros parámetros igualmente importantes, como la existencia de estrategias coordinadas de apertura de información pública ente las diferentes administraciones de un país, la existencia de un marco regulador claro que facilite la reutilización, el grado de impacto (económico, social, político) de los datos abiertos o la calidad de estos (actualización, existencia de metadatos, formatos, etc.). Todas estas dimensiones son analizadas por el Portal Europeo de Datos en su informe anual *Open Data Maturity in Europe*.[80] En la última edición publicada,

77. Eurostat.
78. Data OBSAE (Observatorio de Administración Electrónica).
79. Portal de datos abiertos del Gobierno de España. Cuadro de mando.
80. European Data Portal (2019), *Open Data Maturity in Europe. Report 2018*.

correspondiente al año 2018, España vuelve a situarse en segunda posición, tras Irlanda, como uno de los países europeos más maduros en su proceso de apertura de datos públicos.

El crecimiento en ambos elementos relacionados con la digitalización de la Aministración pública (uso de la Administración electrónica y apertura de información del sector público) ha contribuido a que España escale de la sexta a la cuarta posición en el indicador de servicios públicos digitales que forma parte del DESI (*Digital Economy and Society Index*), solo superada por Finlandia, Estonia y Países Bajos. España alcanza una puntuación en dicho indicador de 78,4 puntos, muy por encima de la media europea (62,9 puntos).[81]

«ESPAÑA VUELVE A SITUARSE EN SEGUNDA POSICIÓN, TRAS IRLANDA, COMO UNO DE LOS PAÍSES EUROPEOS MÁS MADUROS EN SU PROCESO DE APERTURA DE DATOS PÚBLICOS».

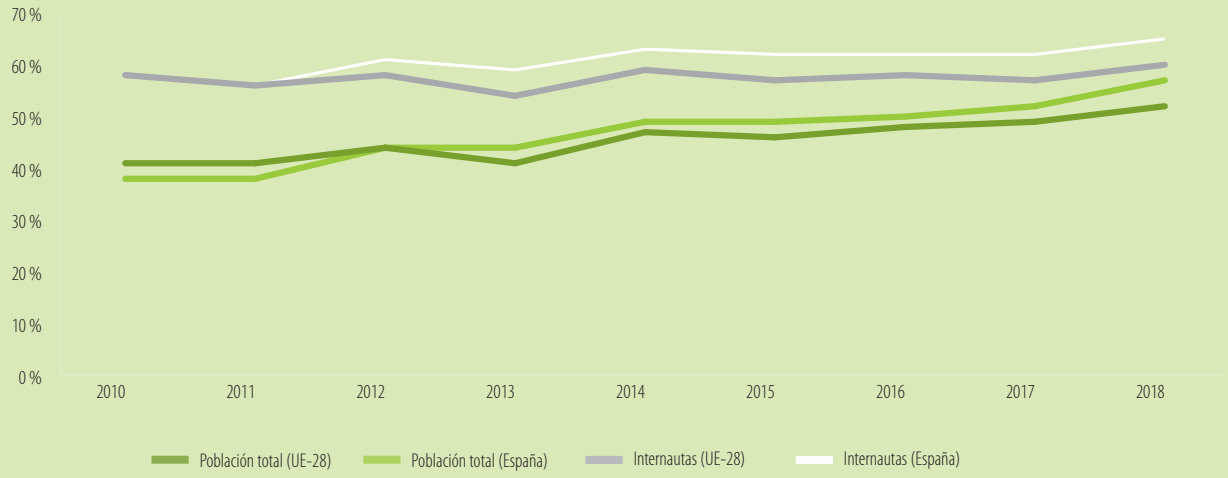
Otro elemento que guarda un estrecho vínculo con la digitalización de las relaciones entre las Administraciones Públicas y los ciudadanos es el ejercicio del derecho de acceso a la información pública. Desde su puesta en marcha, el Portal de Transparencia de la Administración General del Estado (en diciembre de 2014) ha recibido más de 4,7 millones de visitas. Entre enero y agosto de 2019, el portal recibió 1,07 millones de visitas, un 17,2 % más que en el mismo periodo de 2018.[82] De igual forma, las solicitudes de acceso a la información pública han crecido de forma notable. En agosto de 2019, el número acumulado de solicitudes se situó en 22 050, lo que supone un crecimiento del 43,1 % respecto al mismo mes de 2018. El 89,6 % de estas solicitudes se realizaron por medios electrónicos frente al 10,4 % restante que se solicitaron mediante formularios en papel. De las solicitudes finalizadas en agosto de 2019 (21 324), el 66,4 % fue concedida, el 22 % fue inadmitida y el 3,3 % denegada. El 8,3 % restante tuvo otras formas de finalización como el desistimiento del solicitante. Las áreas de Gobierno a las que más información se solicita son Interior (16,5 %), Fomento (11,1 %), Hacienda (10,3 %) y Política Territorial y Función Pública (8,6 %), y las categorías de información pública más demandadas son Sector Público (33,2 %), Seguridad (12 %), Transporte (10,3 %) y Hacienda (9,7 %).

El ejercicio del derecho de acceso a la información pública también muestra una evolución positiva. Según los datos del Portal de Transparencia a fecha de 30 de junio de 2017,[83] el número de solicitudes de acceso a la información pública se cifraba en 9 551,[84] 4 055 solicitudes más que en junio de 2016. De estas, el 86,9 % se solicitaron a través de la vía electrónica, mientras que el 13,1 % restante lo hizo a través de solicitudes en papel. El 67,5 % de las solicitudes tramitadas fueron concedidas, un 23,8 % inadmitidas, el 3,1 % denegadas y el 5,6 % fueron desestimadas y/o tuvieron otras formas de finalización. Según el tipo de información solicitada, los sectores más demandados son los relacionados con el sector público (31,4 %), el transporte (12,4 %) y la seguridad (11,6 %).

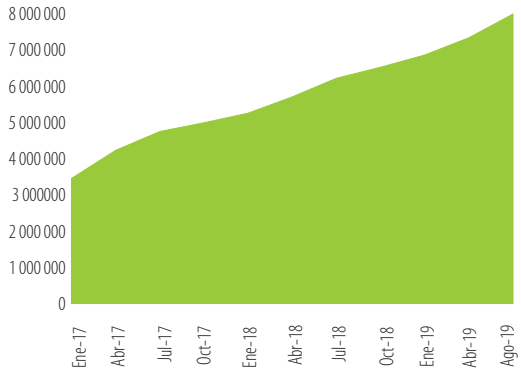
81. Comisión Europea, *Digital Economy and Society Index*.
82. Ministerio de Política Territorial y Función Pública (2019), *Boletín Estadístico del Portal de Transparencia de la AGE. Agosto 2019*.
83. Ministerio de Política Territorial y Función Pública (2017), *Boletín Estadístico del Portal de Transparencia de la AGE. Junio 2017*.
84. Dato total acumulado de solicitudes tramitadas a través del Portal de Transparencia desde su creación en diciembre de 2014.

CRECE EL NÚMERO DE USUARIOS Y LA DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS DIGITALES

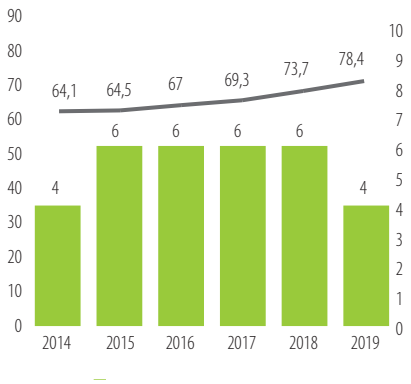
EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN USUARIA DE LA ADMINISTRACIÓN ELECTRÓNICA [1]



EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE USUARIOS REGISTRADOS EN EL SISTEMA CL@VE [2]



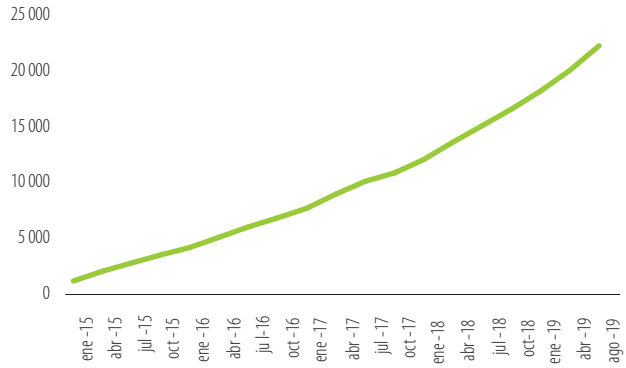
PUNTUACIÓN DE ESPAÑA EN EL INDICADOR DE SERVICIOS PÚBLICOS DIGITALES DEL DESI Y POSICIÓN EN EL *RANKING* DE PAÍSES EUROPEOS [3]



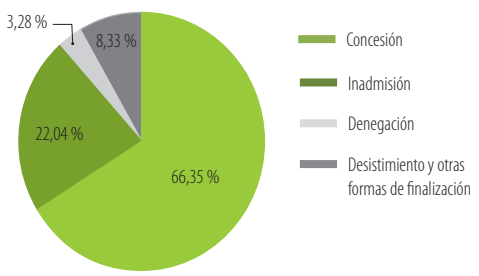
España alcanzó en 2019 los 78,4 puntos en el indicador de servicios públicos digitales del DESI, muy por encima de los 62,9 puntos de media en la Unión Europea.

ESTADÍSTICAS DEL PORTAL DE TRANSPARENCIA DE LA AGE [4]

EVOLUCIÓN DE LAS SOLICITUDES DE ACCESO A INFORMACIÓN PÚBLICA



TIPOS DE RESOLUCIÓN



Fuentes: [1] Eurostat; [2] OBSAE; [3] Comisión Europea, *Digital Economy and Society Index*; [4] Boletín estadístico del Portal de Transparencia. Agosto 2019.

Capacitación digital de los españoles, una asignatura pendiente

Un requisito fundamental para aprovechar todo el potencial que los servicios y productos digitales tienen para facilitarnos la vida es contar con una adecuada capacitación digital. Sin embargo, a tenor de los indicadores más relevantes en esta materia, todavía falta camino por recorrer en España para lograr un nivel óptimo. A nivel europeo, los indicadores que mejor reflejan la capacitación digital de los ciudadanos de cada país son los recogidos dentro del DESI (*Digital Economy and Society Index*), concretamente los agregados bajo la dimensión de capital humano, que hacen referencia a la distribución de la población por niveles de capacitación digital y a la existencia de especialistas TIC.

Prueba del bajo nivel de capacitación digital que alcanzamos en España es la diferencia entre la posición de nuestro país en el índice DESI general y la alcanzada en la dimensión de capital humano. En 2019 España se sitúo como el undécimo país con mayor puntuación general, superando la media europea (56,1 puntos frente a 52,5). No obstante, en la dimensión de capital humano, España baja hasta la posición 17 del *ranking*, 3,5 puntos menos que la media europea (44,5 en España por 48 de la Unión Europea). Si consideramos únicamente las capacidades de los usuarios de internet, sin tener en cuenta la presencia de especialistas TIC, España se sitúa en la posición 15.

A pesar de los bajos niveles de capacitación digital que existen en España, la tendencia parece positiva. De esta forma, los usuarios con capacidades digitales avanzadas habrían pasado del 32 % de la población en 2017 al 36,1 % en 2019. También aumentan los usuarios con capacidades digitales bajas (del 28 % al 32 %), fundamentalmente por la incorporación de nuevos usuarios de internet.

La edad es un factor determinante del nivel de capacitación digital de los ciudadanos. Mientras que el 67,8 % de las personas con edades entre los 16 y los 24 años cuenta con un nivel avanzado, este porcentaje desciende paulatinamente según sube la edad, hasta situarse en el 6,5 % entre la población de 65 a 74 años.

«EN UNA SOCIEDAD EN LA QUE LA DIGITALIZACIÓN DE TODAS LAS ACTIVIDADES COTIDIANAS CRECE DE FORMA IMPARABLE, LA FALTA DE CAPACITACIÓN DIGITAL PUEDE LLEGAR A CONVERTIRSE EN UN FACTOR DE EXCLUSIÓN SOCIAL».

La falta de habilidades digitales es una de las principales causas que limitan el uso de diferentes servicios digitales. El 14,5 % de la población no compra en internet por falta de habilidades o conocimientos (tercera causa más alegada para no comprar). Otro claro ejemplo del efecto negativo de la falta de habilidades digitales lo encontramos en el uso de la Administración electrónica. La falta de habilidades o conocimientos es la segunda razón más declarada por la que los usuarios no enviaron formularios cumplimentados a las Administraciones Públicas a través de internet. El 33,1 % de las personas que declararon no enviarlos alegaron esta razón. En una sociedad en la que la digitalización de todas las actividades cotidianas crece de forma imparable, la falta de capacitación digital puede llegar a convertirse en un factor de exclusión social, al nivel de la propia formación académica. Esta situación se agrava si, como se analiza a lo largo del estudio, la empleabilidad de las personas depende cada vez más de su nivel de capacitación digital.

Ante esta situación de vulnerabilidad de nuestra economía y sociedad, el papel desempeñado tanto por las Administraciones Públicas como por las empresas y organizaciones privadas para el fomento de las habilidades digitales resulta fundamental. El reto que se plantea es enorme, dada la existencia de millones de personas en nuestro país que no cuentan con las habilidades mínimas para desempeñarse adecuadamente en el universo *online*. A nivel estatal, las principales entidades encargadas del impulso de la capacitación digital se agrupan en torno a las Secretarías de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial y de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales, encargadas de la coordinación de la transformación digital de España. Organismos dependientes de ambas Secretarías de Estado, como Red.es o Incibe, han sido los principales impulsores de planes de fomento de las habilidades digitales. También las comunidades autónomas han promovido estrategias de impulso de este tipo de habilidades, ligadas todas ellas a las diversas agendas digitales puestas en marcha a imagen de las agendas digitales europea y española.

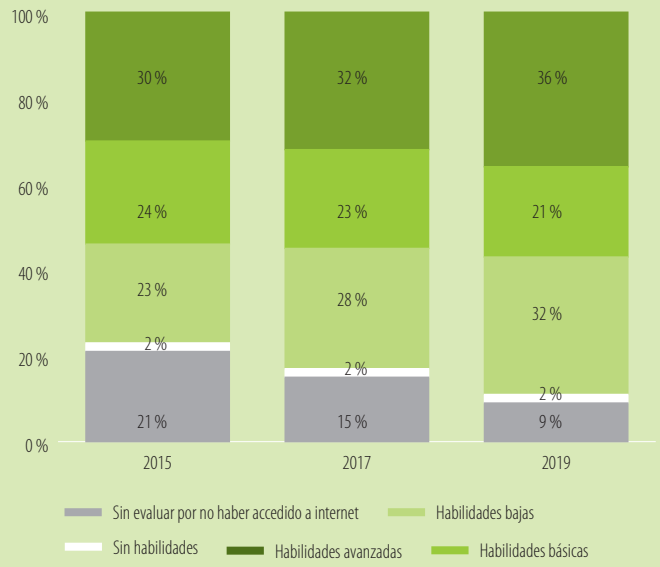
La capacitación digital no es solo cuestión de las Administraciones Públicas. Las empresas privadas y el tercer sector también desempeñan un papel esencial. Especialmente las empresas tecnológicas, que constituyen el eje vertebrador de la sociedad digital, están llamadas a contribuir a la mejora de la capacitación digital de los ciudadanos y la mayoría de ellas incluyen, dentro de su responsabilidad social corporativa, planes específicos para promover las habilidades digitales de la población en general o de colectivos específicos. Por ejemplo, el programa de cursos *online* Conecta Empleo, de la Fundación Telefónica, busca ampliar las competencias digitales de las personas con vistas a mejorar su empleabilidad. Por otra parte, Escuela 42 es un centro de vanguardia de aprendizaje de tecnología situado en la sede de Telefónica en Madrid donde los alumnos aprenden programación, inteligencia artificial o ciberseguridad en un entorno colaborativo, con métodos pedagógicos revolucionarios.

«ES FUNDAMENTAL QUE TODAS LAS PERSONAS TENGAN A SU ALCANCE LOS MEDIOS NECESARIOS PARA MEJORAR SUS HABILIDADES DIGITALES, YA QUE LA DIGITALIZACIÓN DE LA SOCIEDAD ES UN PROCESO IRREVERSIBLE».

Nuestra vida digital, en definitiva, está directamente condicionada por el grado de capacitación digital que tenemos. Cuanto mayor sea este, mayores posibilidades tendremos de aprovechar todos los recursos que las tecnologías digitales ponen a nuestro alcance. Por ello, es fundamental que todas las personas tengan a su alcance los medios necesarios para mejorar sus habilidades digitales, ya que la digitalización de la sociedad es un proceso irreversible y dichas habilidades serán tan fundamentales como lo fueron el saber leer y escribir a lo largo de la historia.

CAPACITACIÓN DIGITAL DE LOS ESPAÑOLES, ASIGNATURA PENDIENTE

EVOLUCIÓN DEL NIVEL DE HABILIDADES DIGITALES EN ESPAÑA



La tendencia apunta a una mayor presencia de habilidades digitales avanzadas. Los nuevos usuarios de internet comienzan su actividad digital con bajas habilidades.

COMPARATIVA DE LA CAPACITACIÓN DIGITAL CON LAS PRINCIPALES ECONOMÍAS DE LA UE

	Posición en el índice DESI global	Posición en el indicador de habilidades de los usuarios de internet
Reino Unido	5ª	6ª
Alemania	12ª	7ª
Francia	15ª	14ª
España	11ª	15ª
Italia	24ª	26ª

HABILIDADES DIGITALES POR VARIABLES DEMOGRÁFICAS EN 2019 (%)

	Sin evaluar	Sin habilidades	Habilidades bajas	Habilidades básicas	Habilidades avanzadas
Total	9,3 %	2 %	31,5 %	21,1 %	36,1 %
Hombre	9,3 %	1,7 %	30,2 %	21,4 %	37,3 %
Mujer	9,3 %	2,3 %	32,7 %	20,8 %	34,9 %
De 16 a 24 años	0,9 %	0,1 %	13,3 %	17,9 %	67,8 %
De 25 a 34 años	2,1 %	0,6 %	20,1 %	22 %	55,2 %
De 35 a 44 años	2,6 %	1,3 %	30 %	24,7 %	41,4 %
De 45 a 54 años	5,6 %	1,1 %	37,3 %	24,1 %	31,8 %
De 55 a 64 años	13,5 %	3,9 %	43 %	20,7 %	18,8 %
De 65 a 74 años	36,4 %	5,4 %	38,8 %	13 %	6,5 %

La falta de habilidades digitales se convierte en uno de los principales factores limitantes para aprovechar los servicios digitales. Se trata del tercer y del segundo motivo declarado para no hacer uso de servicios de comercio electrónico y de Administración electrónica, respectivamente.

Fuentes: INE (2019, *Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares*; Comisión Europea (2019), *Digital Society and Economy Index*.

3.2. EL LARGO RECORRIDO DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA EMPRESA Y EL EMPLEO

Un camino iniciado, pero mucho por recorrer

La transformación digital en el ámbito empresarial puede entenderse como la reorganización de los procesos de negocio, las metodologías de trabajo y las estrategias empresariales mediante la aplicación de tecnologías digitales para la mejora de la eficiencia y la productividad con el objetivo final de impulsar el crecimiento económico, incrementando las ventas y optimizando los costes. Se trata de un concepto que lleva varios años ocupando titulares en los medios de comunicación, dada su relevancia para impulsar la competitividad empresarial. Sin embargo, tal y como reconoce la OCDE, su continua expansión a todos los ámbitos económicos hace que la medición de sus características y dinámicas sea un constante desafío.[85] De hecho, según el Foro Económico Mundial, los indicadores económicos de desempeño tradicionales no son efectivos para medir el éxito de la transformación digital de una empresa,[86] y se requieren nuevas métricas.

85. OCDE (2019), *Measuring the Digital Transformation. A Roadmap for the Future*.
86. WEF (2016), *How to measure success in the digital age.*

A pesar de la complejidad que supone la evaluación del avance de la transformación digital, existen ya diversos indicadores que nos permiten describir su evolución. Por ejemplo, la Comisión Europea puso en marcha el Digital Transformation Monitor, orientado a analizar la evolución de la transformación digital en los Estados miembros de la UE. Dentro de este proyecto se ha definido el Digital Transformation Scoreboard, que cuenta con dos indicadores principales que permiten medir la evolución de la transformación digital: el *Digital Technology Integration Index* (DTII) y el *Digital Transformation Enablers' Index* (DTEI). Mientras que el primero hace referencia al grado de integración de tecnologías digitales en los diversos procesos productivos, el segundo se centra en el desarrollo de los habilitadores que posibilitan la transformación digital (infraestructuras digitales, oferta y demanda de personal cualificado, cultura emprendedora, acceso a financiación y liderazgo digital). La media de los 28 países de la UE[87] del DTII era de 37,3 puntos sobre 100, mientras que el DTEI alcanzó una puntuación de 49,2 sobre 100.[88] Ambos indicadores estaban liderados por los países nórdicos junto a Países Bajos e Irlanda. España superaba en ambos casos la media europea (41,7 puntos en el DTII y 56,4 en el DTEI), aunque bastante lejos de los países líderes en transformación digital en Europa.

El Digital Transformation Scoreboard identificó nueve tecnologías clave para la transformación digital empresarial: impresión 3D; *big data* y analítica de datos; servicios móviles; ciberseguridad; *cloud computing*; medios sociales; internet de las cosas; robótica y automatización y, por último, inteligencia artificial.

En el camino de la plena integración de las tecnologías digitales en sus procesos de negocio, las empresas encuentran una serie de obstáculos que dificultan una transformación digital exitosa. Según IDG,[89] la principal dificultad es la falta de suficiente presupuesto para acometer las inversiones necesarias, declarado por el 39 % de las empresas, seguido de la falta de personal cualificado o con la capacitación digital adecuada (36 %), la necesidad de reemplazar sistemas de información tradicionales (34 %) y cuestiones relacionadas con los cambios en la cultura empresarial (33 %). Se trata, por tanto, de barreras muy relevantes que, si no son convenientemente abordadas, pueden impedir a las empresas disfrutar de las ventajas de la transformación digital.

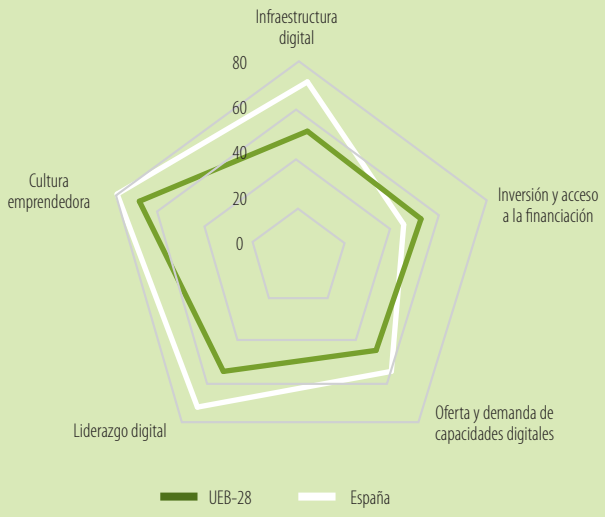
A nivel nacional, el «índice de madurez digital de las empresas» evalúa la evolución de la transformación digital en base a catorce indicadores clave vinculados a la visión, la organización y el liderazgo; a los clientes; a las personas, y al negocio digital. A partir de estos indicadores se definen cuatro estadios de madurez digital: básico, inicial, estratégico e innovador. Según este estudio, un 38 % de las empresas españolas no cuenta con un plan de transformación digital o solo ha abordado áreas concretas. Por el contrario, un 22 % afirma haber implementado en su totalidad el plan de transformación digital diseñado para la empresa.[90]

Adicionalmente al plan de transformación digital, hoja de ruta necesaria para implementar con éxito las acciones encaminadas a la digitalización de los procesos empresariales, dos son los requisitos clave para desarrollar con garantías dicha transformación. El primero de ellos es el liderazgo y el soporte desde la dirección de la compañía, que supone asignar el personal con la experiencia necesaria. Sin embargo, el 54 % de las empresas declara que no cuenta con dicho plan, no lo gestiona

87. Incluyendo Reino Unido, que a fecha de elaboración del estudio continuaba siendo Estado Miembro de la UE.
88. Comisión Europea (2018), *Digital Transformation Scoreboard 2018. EU businesses go digital: Opportunities, outcomes and uptake*.
89. IDG (2018), *State of Digital Business Transformation*.
90. Incipy e Inesdi (2018), *Índice de madurez digital de las empresas*.

TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS EMPRESAS: UN CAMINO INICIADO, PERO MUCHO POR RECORRER

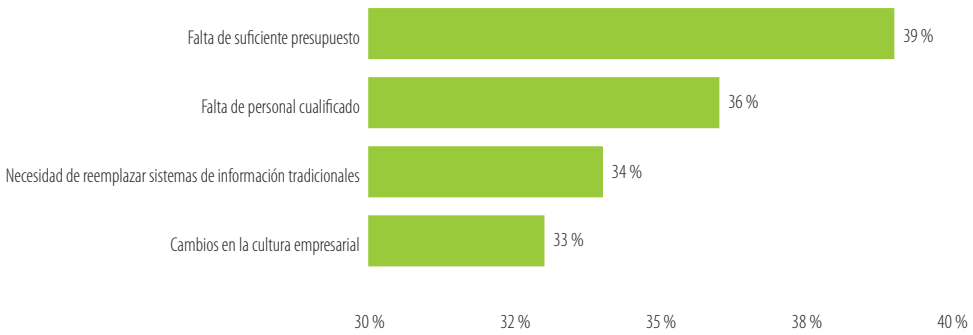
DIMENSIONES DEL DTEI [1]



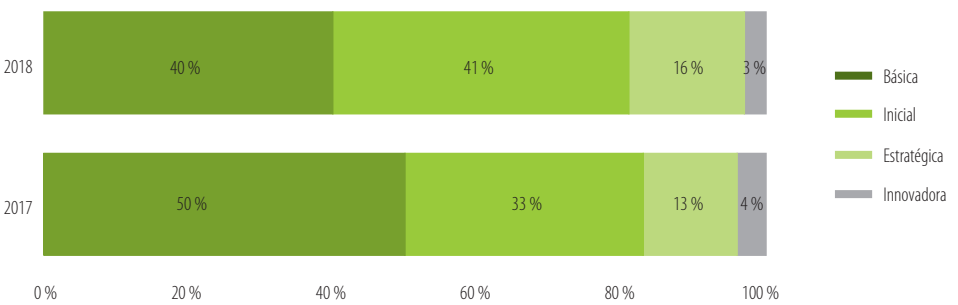
España supera la media europea en todas las dimensiones del *Digital Transformation Enablers' Index* excepto en la inversión y el acceso a la financiación.

También supera la media de la UE en el *Digital Technology Integration Index (DTII)*, 41,7 puntos frente a 37,3.

PRINCIPALES BARRERAS A LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL [2]



GRADOS DE MADUREZ DIGITAL DE LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS [3]



Fuentes: [1] Comisión Europea, *Digital Transformation Scoreboard 2018*; [2] IDG (2018), *State of Digital Business Transformation*; [3] Incipy & Inesdi (2018), *Índice de madurez digital de las empresas*.

nadie en concreto o la responsabilidad recae en alguien con perfil *junior*.[90] Es decir, más de la mitad de las empresas no presta suficiente atención al liderazgo requerido para gestionar eficientemente el proceso de transformación digital.

El otro requisito clave es la asignación de un presupuesto adecuado para acometer las acciones conducentes a la transformación digital de la empresa. Y de nuevo se constata un cierto desinterés en el tejido empresarial español, ya que el 37 % de las empresas declara que no tiene presupuesto asignado o que este es menor del 10 % del total. La buena noticia es que este porcentaje ha bajado desde el 43 % que se daba en 2017.

Conjugando todos los indicadores considerados (hoja de ruta digital; liderazgo *senior*; presupuesto dedicado; organización *agile*; comunicación y colaboración interna digital; *employer branding* en entornos digitales; formación y habilidad digitales; experiencia de cliente; omnicanalidad; *customer engagement*; CRM para marketing y soporte; estrategia digital de producto y servicio; inteligencia de negocio, e innovación digital del negocio) encontramos que más del 80 % de las empresas se encuentran en un grado de madurez digital entre básico e inicial. Otro 15,8 % ha alcanzado el nivel estratégico (están implementando un plan de transformación digital de forma holística e integrada, siguiendo una hoja de ruta digital), mientras que el 3,5 % restante puede considerarse que ya ha completado con éxito su transformación digital. Estamos, por tanto, ante un fenómeno en un estado que podemos considerar incipiente y con un largo camino por recorrer. No cabe duda de que se trata de la transformación más radical que ha experimentado el mundo empresarial en décadas. La asimilación de las enormes disrupciones que la transformación digital está provocando en los procesos de negocio tradicionales requiere de tiempo, esfuerzo económico, mejora de las habilidades digitales de los empleados y adaptación de la cultura empresarial. Sin embargo, las innegables ventajas de la transformación digital contribuirán a acelerar su implantación en el tejido empresarial español.

Digitalización y trabajo, nuevas oportunidades laborales

En el actual escenario de presencia creciente de tecnologías digitales en los procesos productivos, la pregunta que surge de manera casi inmediata es: ¿cómo serán las nuevas profesiones digitales? Aunque no resulta sencillo adivinar el futuro, un breve vistazo al pasado puede dar pistas sobre la evolución del empleo. Si nos remontamos diez años atrás, los siguientes empleos aún no existían:[91]

- Especialista en marketing digital.
- *Vlogger* (personas que utilizan canales audiovisuales *online* para transmitir una historia).
- Gestor de medios sociales.
- *Chief Listening Officer* (director de escucha; encargado de analizar las comunicaciones y conversaciones *online*, tanto internas como externas, para actuar en defensa de la reputación de la compañía).
- Analista SEO.
- Científico de datos.
- Diseñador UX (experiencia de usuario).

91. Martín, N. (2018), *7 Digital Marketing Jobs That Didn't Exist 10 Years Ago* en *Forbes*.

En estos últimos años han aparecido diversas profesiones ligadas al proceso de transformación digital de las empresas, especialmente en ámbitos relacionados con el marketing y la comunicación empresarial. Sin embargo, esta digitalización está ya alcanzando a todos los procesos de negocio, por lo que la aparición de nuevas profesiones digitales se produce en todos ellos.

La automatización de actividades empresariales es, sin lugar a dudas, uno de los principales motores del cambio en el tipo de trabajo que van a desempeñar los profesionales en el futuro. Como ejemplo del impacto de la automatización en el trabajo, el Foro Económico Mundial ha cuantificado cómo va a evolucionar entre 2018 y 2022 la ratio de horas trabajadas por humanos y por máquinas[92] en diferentes actividades. Mientras que en 2018 la única actividad en la que la intervención de las máquinas superaba el 40 % de las horas trabajadas era el procesamiento de información y datos, en 2022 se espera que hasta en 6 de las 9 actividades analizadas (administración; desarrollo de actividades físicas y manuales; identificación y evaluación de información relevante para el trabajo; desarrollo de actividades técnicas complejas; búsqueda y recepción de información relevante para el trabajo, y procesamiento de información y datos) las máquinas superen ese porcentaje.

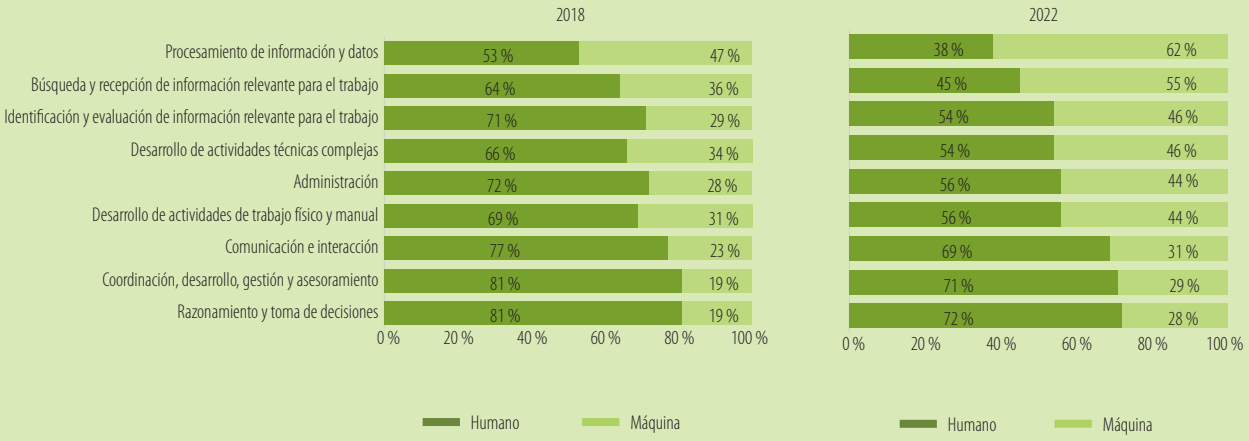
Es, pues, evidente que la incorporación de las tecnologías digitales en los procesos productivos va a modificar sustancialmente el entorno laboral. Estas modificaciones variarán de unos sectores productivos a otros. Así, sectores como la automoción, la industria aeroespacial, el transporte y la cadena de suministro, el consumo o el gas y el petróleo consideran que las tecnologías digitales tendrán un impacto relevante, alterando incluso la cadena de valor, (82 %, 83 % y 87 % de las empresas, respectivamente), con la consiguiente modificación de los trabajos. En cambio, otros como la aviación y el turismo o la minería creen que no modificará sustancialmente la cadena de valor (44 % de las empresas de cada sector).[92] De igual modo, la reducción o el incremento de la fuerza de trabajo debido a la automatización varía de forma significativa en función del sector. Mientras que en sectores con una elevada carga de actividades físicas y manuales, como la minería, el 72 % de las empresas considera que la reducción de la fuerza de trabajo será muy significativa, en otros sectores más ligados a la experiencia humana, como los servicios profesionales, las empresas que consideran que se producirá una reducción de la fuerza de trabajo por la automatización de las actividades son minoritarias (37 %).

La transformación digital del trabajo no solo está afectando a la aparición de nuevas profesiones y a la automatización de otras tradicionalmente realizadas por humanos, sino también a la propia naturaleza de las relaciones laborales. La irrupción de las plataformas digitales orientadas a la prestación de servicios, como Airbnb, Uber, Clickworker o Taskrabbit, está provocando que las categorías clásicas de relaciones laborables (empleado por cuenta ajena, autónomo, etc.) no sirvan para dar una respuesta adecuada a los nuevos tipos de relación que se están estableciendo entre la propia plataforma y las personas proveedoras de los servicios. Nos encontramos en un entorno laboral muy complejo en el que es necesario encontrar un punto de equilibrio entre la denominada «uberización» de las relaciones laborales (los profesionales que prestan sus servicios a través de las plataformas apenas disponen de protección social, pero están sujetos a obligaciones propias de relaciones laborales tradicionales como sueldos, horarios, etc.) y la flexibilidad necesaria para que la innovación pueda fluir y repercutir positivamente en el conjunto de la economía. La propia Comisión Europea reconoce que la falta de un enfoque consistente del concepto de trabajador a lo largo de la UE puede contribuir a crear cierta incertidumbre legal, privando a los trabajadores en el entorno de la economía colaborativa de sus derechos de protección social.[93] Es

92. Foro Económico Mundial (2018), *The Future of Jobs Report*.
93. Comisión Europea (2016), *The EU social acquis - Commission Staff Working Document SWD(2016), 50 final*.

DIGITALIZACIÓN Y TRABAJO, NUEVAS OPORTUNIDADES LABORALES

EVOLUCIÓN DEL RATIO DE HORAS TRABAJADAS POR HUMANOS Y POR MÁQUINAS EN DIVERSAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES [1]



EFECTOS PROYECTADOS PARA 2022 EN LA FUERZA DE TRABAJO POR INDUSTRIA Y PROPORCIÓN DE COMPAÑÍAS [1]

	General	Automoción, aeroespacial, cadena de suministros y transporte	Aviación, viajes y turismo	Química, materiales avanzados y biotecnología	Consumo	Energía	Servicios financieros	Sanidad	Tecnologías de la información y las comunicaciones	Infraestructuras	Minerías y extracción de metales	Petróleo y gas	Servicios profesionales
Modificaciones de la cadena de valor	59	82	44	71	83	78	56	67	55	78	44	87	60
Reducción de la fuerza de trabajo por la automatización	50	48	50	38	57	56	56	47	55	33	72	52	37
Expansión de contratistas especializados	48	52	50	42	51	52	44	33	57	56	56	52	51
Modificación de localizaciones de operación	48	42	50	58	54	52	67	73	55	28	44	57	54
Expansión de la fuerza de trabajo	38	50	39	38	34	19	31	27	41	28	22	35	71
Necesidad de financiación para la transición	36	38	33	29	40	37	31	20	34	56	22	30	37
Expansión de la fuerza de trabajo por la automatización	28	20	50	29	23	19	25	20	52	22	33	26	37

Fuente: [1] Foro Económico Mundial (2018), *The Future of Jobs Report.*

necesario, por tanto, que todos los agentes involucrados (empresas, representantes de los trabajadores, Administraciones Públicas) reexaminen la naturaleza de las relaciones laborales para que los trabajadores gocen de la mayor de las protecciones sociales mientras se permite el desarrollo de una verdadera economía digital.

Las habilidades del futuro (próximo)

Diversos estudios e informes en los últimos años han puesto en el punto de mira el impacto que la digitalización va a tener en el entorno laboral. Tanto es así, que el 37 % de los trabajadores teme que la automatización ponga en riesgo sus puestos de trabajo.[94]

De los últimos análisis, y dejando a un lado los enfoques claramente catastrofistas que parecen hoy ya superados, podemos extraer una clara conclusión: el mundo laboral, y muy especialmente las habilidades que requiere, deberán adaptarse a esta transformación digital y la denominada Cuarta Revolución Industrial. En el año 2030, de acuerdo con la consultora McKinsey, más de 275 millones de trabajadores en todo el mundo habrán tenido que cambiar de ocupación debido al impacto de la digitalización y la automatización.[95] Las ocupaciones y las habilidades necesarias para desarrollarlas se transforman. Los trabajos son cada vez más complejos, multidisciplinarios y requieren tanto conocimientos técnicos como una gran variedad de *soft skills*. De hecho, el 80 % de los líderes empresariales creen que los *soft skills* son cada vez más relevantes.[96]

Este tipo de ocupaciones donde la mezcla de habilidades técnicas, particularmente digitales, y las habilidades *soft* son esenciales, son lo que se denominan empleos híbridos. Según Burning Glass Technologies, si el 42 % de todos los empleos está en riesgo de automatizarse, en el caso de los empleos híbridos solo lo está el 12 %.[97]

Las habilidades esenciales para un puesto híbrido incluyen, en primer lugar, las digitales, seguidas por la visión analítica y el manejo de datos, las habilidades de gestión y la visión de negocio, y la creatividad. Por ello, los conjuntos de habilidades que nos conducirán a un mundo híbrido son:

1. *Big data* y *analytics*.

2. Intersección de diseño y desarrollo.

3. Ventas y servicio al cliente.

4. Tecnologías digitales emergentes.

5. *Compliance* y regulación.[98]

En este contexto, fomentar el aprendizaje de las habilidades necesarias para un puesto híbrido debe ser una prioridad para Gobiernos y sociedad, ya que permitiría cubrir las necesidades actuales y

94. PwC (2018), *The competing forces shaping 2030*.
95. McKinsey Global Institute.
96. *LinkedIn 2019 Global Talent Trends*.
97. Burning Glass Technologies (2019), *The Hybrid Job Economy: How New Skills are Rewriting the DNA of the Job Market*.
98. Ídem.

futuras de las organizaciones y mitigaría los potenciales efectos negativos de la automatización. Y es que el 74 % de los trabajadores están dispuestos a aprender nuevas habilidades o a formarse para mantener su empleabilidad en el futuro.[99]

Sin embargo, el futuro no es tan lejano. De acuerdo con el *LinkedIn 2019 Workplace Learning Report*, las habilidades más demandadas en 2019 han sido las siguientes:[100]

- ***Soft skills***

  1. Creatividad.

  2. Persuasión.

  3. Razonamiento lógico/analítico.

  4. Colaboración.

  5. Flexibilidad.

- ***Hard skills***

  1. *Cloud computing.*

  2. Inteligencia artificial.

  3. Gestión de personas.

  4. Diseño UX.

  5. Aplicaciones móviles.

  6. Producción de vídeo.

  7. Dirección comercial.

  8. Traducción.

  9. Producción de audio.

  10. Procesamiento de lenguaje natural.

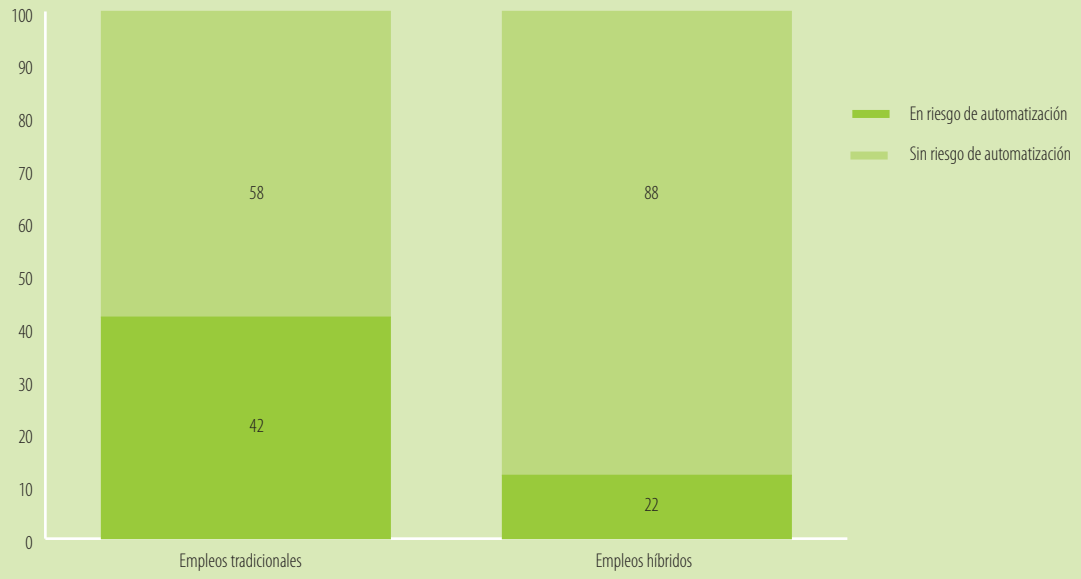
Los empleos híbridos son ya una realidad, y no se refieren exclusivamente a profesiones tradicionalmente tecnológicas o digitales. Gran parte de las profesiones requerirán de una hibridación de estas habilidades *soft* y *hard*.

Los procesos de aprendizaje deben, por tanto, transformarse consecuentemente y formar personas en habilidades digitales, independientemente de su formación y bagaje previo, y desarrollar habilidades como el pensamiento crítico, la colaboración, la comunicación y la creatividad.

99. PwC (2018), *The competing forces shaping 2030*.
100. *LinkedIn 2019 Workplace Learning Report*.

LAS HABILIDADES DEL FUTURO

EMPLEOS EN RIESGO DE AUTOMATIZACIÓN [1]



HABILIDADES MÁS RELEVANTES DE LOS EMPLEOS HÍBRIDOS [1]

COMPETENCIAS MÁS DEMANDADAS EN 2019 [3]

Soft skills	***Hard skills***
Creatividad	*Cloud computing*
Persuasión	Inteligencia artificial
Razonamiento lógico/analítico	Gestión de personas
Colaboración	Diseño UX
Flexibilidad	Aplicaciones móviles
	Producción de vídeo
	Dirección comercial
	Traducción
	Producción de audio
	Procesamiento de lenguaje natural

Fuentes: [1] Burning Glass Technologies, 2019. [2] LinkedIn, 2019.

3.3. LA BANCA SE VUELVE DIGITAL Y TRANSPARENTE

Las tendencias actuales en el sector financiero apuntan a la digitalización y personalización progresiva de la oferta de productos. Caminamos hacia un mundo en el que los bancos se hacen progresivamente invisibles para el consumidor al convertirse los servicios en experiencias. El sector financiero se convierte en un gran ecosistema en el que, junto con los agentes tradicionales, conviven empresas tecnológicas y *fintechs*.

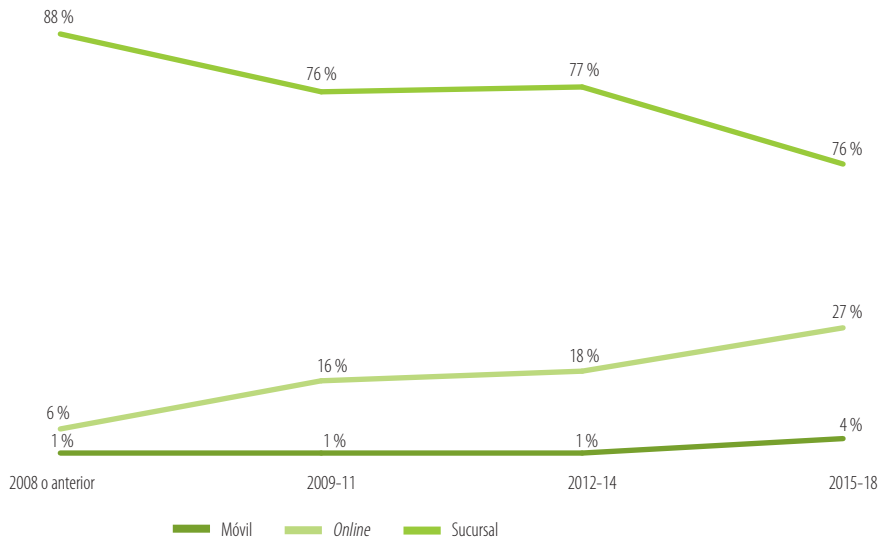
La digitalización imparable

El sector financiero siempre ha ido a la vanguardia de la digitalización. Desde los primeros cajeros electrónicos en red, llegados a España en la década de los 70, hasta las *apps* actuales para teléfono móvil, que nos permiten llevar la sucursal bancaria en el bolsillo, lo cierto es que la tecnología siempre ha estado muy presente en el mundo de la banca.

Globaldata refleja en la gráfica siguiente cómo en Estados Unidos la banca presencial ha ido perdiendo peso como canal parar abrir una cuenta, mientras que la modalidad *online* ya es la opción elegida casi por la tercera parte de los encuestados.

Hoy es más que evidente que la actividad se está virtualizando en todo el mundo a pasos agigantados. Juniper Research establece en más de 2 000 millones el número de usuarios que accedieron en 2018 a servicios de banca minorista a través de ordenadores, tabletas, teléfonos inteligentes y relojes

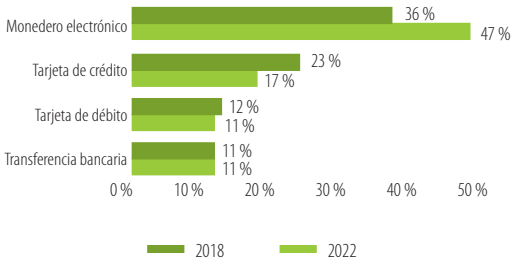
inteligentes.[101] Los usuarios de la banca móvil crecen a un ritmo interanual del 14 % frente al 6 % de la banca *online*.



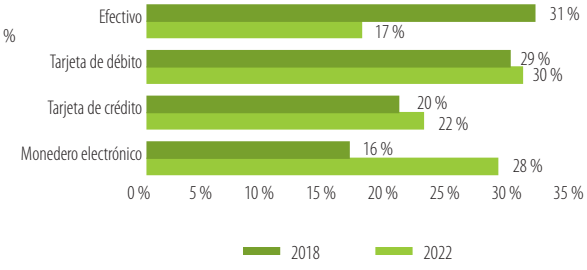
Fuente: GlobalData (2019), *Digital Banking*.

Por otro lado, las transacciones y los pagos a través de aplicaciones móviles van ganando terreno a otras más tradicionales, como se puede observar en el siguiente gráfico. Las estimaciones apuntan a que en 2022, cerca de la mitad de los pagos relacionados con el comercio electrónico se realizarán a través de monederos electrónicos y, en el caso de los pagos en punto de venta, esta cifra se situará en torno al 28 %, sustituyendo una buena parte del volumen actual de abonos en efectivo.

PESO DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS DE PAGO EN COMERCIO ELECTRÓNICO



PESO DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS DE PAGO EN PUNTO DE VENTA



Fuente: Elaboración propia. Datos de Worldplay. *Global Payments Report 2018*.

101. Juniper Research (2018), *Digital Banking Users to Reach 2 Billion This Year, Representing Nearly 40 % of Global Adult Population*. Nota de prensa.

En España, las principales causas que han provocado una evolución de la banca tradicional a la digital son el aumento de la rentabilidad y de la eficiencia, la reducción de los costes y del riesgo y la presión regulatoria. La digitalización ha traído consigo un incremento de la productividad de los empleados de las entidades financieras, una mejora general de la reputación del sector, así como un incremento de la seguridad. Paralelamente, ha tenido lugar la innovación y la adaptación de los canales de atención para mejorar la experiencia de cliente.

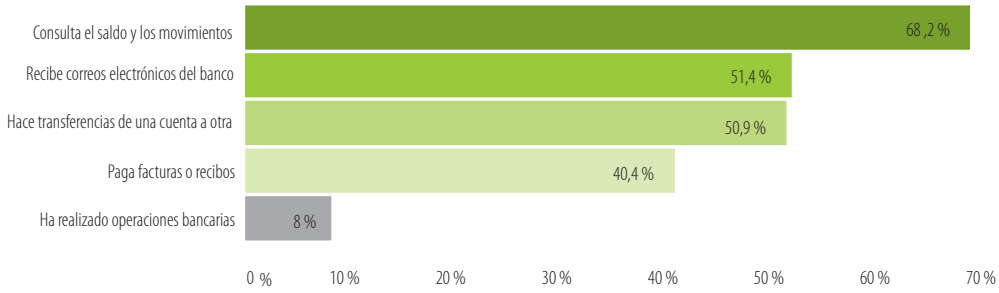
Más de la mitad de los internautas de nuestro país utilizan la banca por internet, en concreto un 56 %,[102] una cifra algo más baja que la media de Europa, que se sitúa en el 63 %. En paralelo a este proceso de digitalización, el número de sucursales bancarias no para de descender: según datos del Banco de España, hasta un 43 % en 10 años, desde las 45 707 que había en 2008 a las 26 011 que quedaban en diciembre de 2018.[103] En septiembre de 2019 el número de sucursales operativas en España eran 20 622 de acuerdo con el Registro de oficinas de entidades supervisadas del Banco de España.

La consolidación del sistema financiero español, la eficiencia en costes tras el estallido de la crisis financiera y el acceso a nuevos canales digitales son los motivos principales por los que se ha producido el cierre paulatino de sucursales bancarias en España. Este ajuste también se ha visto reflejado en el número de cajeros automáticos que complementan sus servicios bancarios.

Por cierto, aunque predomina el acceso a la banca electrónica a través del ordenador (77 % de usuarios), el *smartphone* es cada vez más usado para realizar gestiones financieras, en concreto, por casi el 70 % de internautas.[104]

La actividad digital de los clientes de la banca se centra especialmente en las consultas relacionadas con el saldo y los movimientos de sus cuentas, aunque aproximadamente la mitad de los mismos también realiza transferencias entre cuentas.

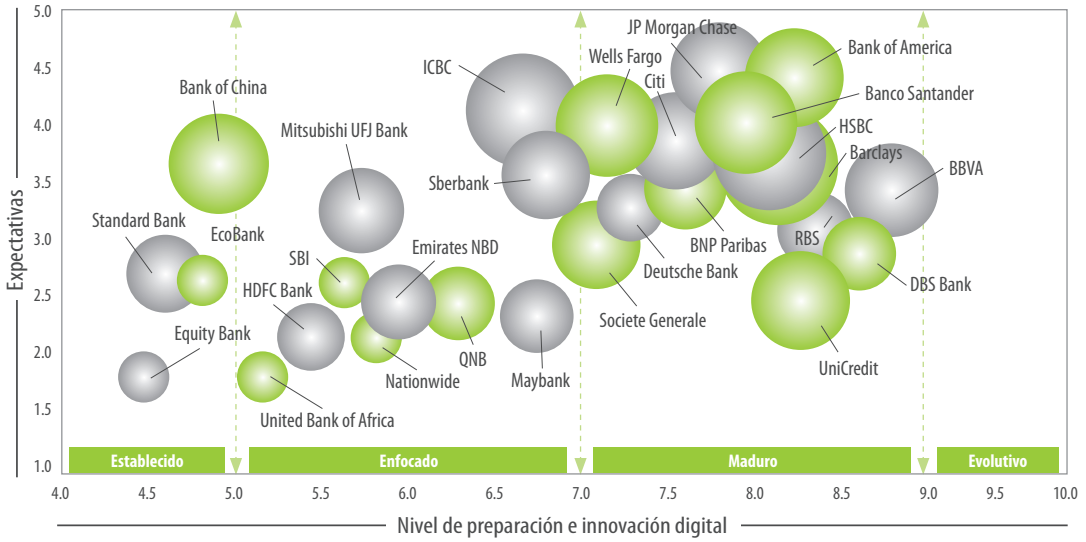
OPERACIONES REALIZADAS POR LOS USUARIOS DE BANCA DIGITAL EN ESPAÑA



Fuente: Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI), citado por Foro de la Empresa del Mañana (2019), *Transformación Digital de la Banca. 35 buenas prácticas en grandes empresas nacionales e internacionales*.

102. ONTSI (2019), *Dossier de Indicadores del Índice de Economía y Sociedad Digital*. Julio 2019.
103. Gonzalo, A. (2019), *El número de oficinas bancarias cae a su nivel más bajo desde 1980* en *Cinco Días*.
104. ONTSI (2019), *Las TIC en los hogares españoles*. Marzo 2019.

Atendiendo a las entidades bancarias, Jupiter Research ha creado una hoja de ruta del proceso de digitalización del sector, basándose en su *Digital Transformation in Banking Readiness Index* (Índice de Preparación de la Banca para la Transformación Digital). En el pelotón que lidera el cambio en todo el mundo se encuentran dos bancos españoles, BBVA y Santander.



Fuente: Juniper Research (2018), *Digital Banking Users to Reach 2 Billion This Year, Representing Nearly 40 % of Global Adult Population*. Nota de prensa.

Centrándonos en nuestro país, la lista de las entidades que tienen una mayor cuota de clientes usuarios de la banca digital está encabezada por ING, con el 95 % de los mismos, seguida de lejos por BBVA, Sabadell, CaixaBank y Santander, que presentan un volumen en torno al 50 %.

BANCOS CON LA MAYOR CUOTA DE CLIENTES DIGITALES

USUARIOS DE BANCA DIGITA

ING	95 %
BBVA	50,1 %
SABADELL	49,8 %
CAIXABANK	47,8 %
SANTANDER	47,2 %
BANKIA	36,3 %
CAJAS RURALES	35,6 %
IBERCAJA	30,4 %

Fuente: Inmark, citado por Banca Digital (2018), *Los líderes de la banca digital en España*.

Hacia una banca transparente

Una de las principales consecuencias que trae consigo esta tendencia de la digitalización del sector financiero es que hay un desplazamiento del eje de atención hacia el cliente, de forma que este se convierte en el centro de un servicio que a partir de ahora se moldea para satisfacer sus necesidades para que le resulte lo más cómodo posible. Atrás quedaron las colas en las ventanillas para realizar una transferencia; hoy es posible realizarla en unos pocos minutos a través de un ordenador, una tableta o un *smartphone*.

TENDENCIAS DE LA BANCA PARA LOS PRÓXIMOS CINCO AÑOS

- Las entidades progresivamente ofrecen nuevos servicios financieros digitales.
- Utilizan su conocimiento del cliente para dedicarse también a otros negocios diferentes del financiero.
- Algunas entidades se embarcan en *joint ventures* con empresas no financieras.
- Aparece la entidad convertida en proveedor de soluciones tecnológicas.
- El *big data*, el *smart data* y el *data science* están entre las prioridades de las empresas del sector.
- Modernizan y digitalizan las redes de oficinas.
- Apuestan por la transformación digital de los gestores, centrando sus esfuerzos en la movilidad, la firma digital y también en su formación en habilidades digitales.
- Medios de pago: las soluciones que tendrán mayor aceptación serán las *mobile wallets* tanto de empresas tecnológicas como de bancos.

Cada vez en mayor medida, el usuario espera de su entidad una experiencia ultrapersonalizada en cualquier lugar que se encuentre. Como afirma Charlotte Hogg, máxima responsable del negocio de Visa en Europa, «lo importante no es el lugar en el que hacemos la operación, sino el momento en el que la hacemos».[105] De alguna forma, la tecnología otorga a los clientes el control de su vida financiera, algo que antaño requería la intermediación absoluta del empleado bancario.

Todo este fenómeno nos está llevando a que el servicio prime sobre la entidad financiera en sí, algo que se empieza a conocer como banca transparente. La idea básica es que el cliente de la era digital espera que sus necesidades financieras no dependan de cómo el banco oferta sus servicios, sino de cómo quiere él que le sean prestados. El nuevo consumidor demanda que las entidades eliminen

105. Fernández, D. (2018), *La era de los pagos invisibles* en *El País*. 24 de junio de 2018.

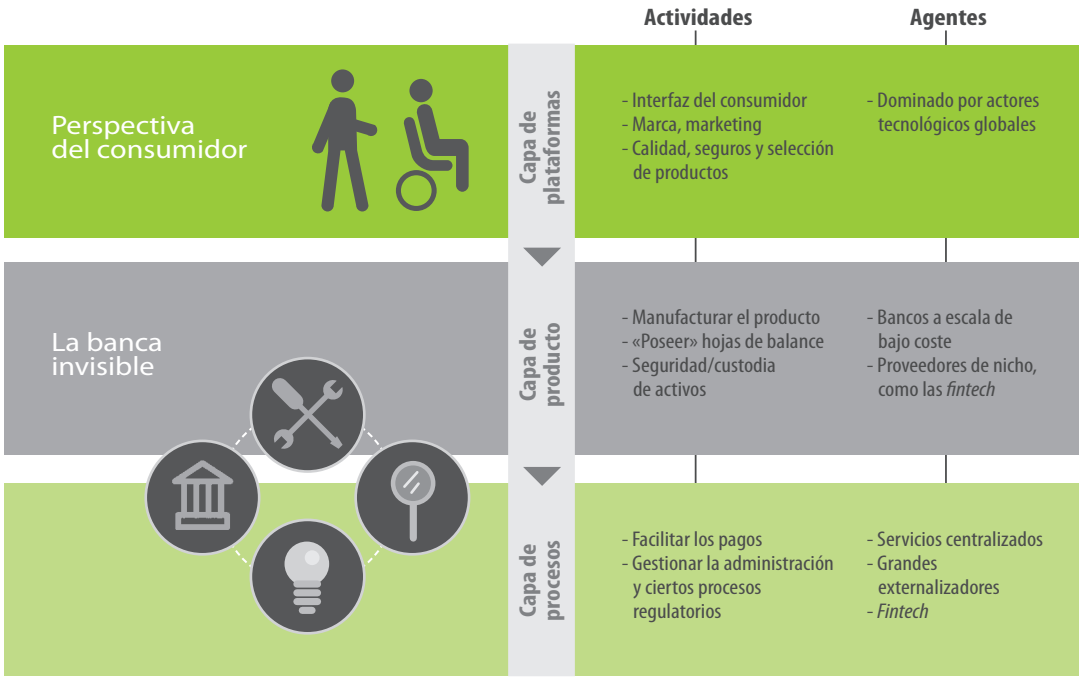
todo procedimiento complejo y tedioso a la hora de operar con él. Quiere que el servicio esté embebido en su vida diaria sin que perciba la presencia del banco, de ahí la transparencia.

La llegada de la banca en internet y a través de dispositivos móviles ha cambiado radicalmente el panorama del sector. El cliente ya no tiene por qué entrar en una sucursal para realizar la mayor parte de las operaciones relacionadas con sus finanzas. A medida que los servicios financieros se integran en la vida diaria de las personas, los bancos que los prestan se van haciendo más y más transparentes.

Pensemos en las compras menores en comercios. Solamente con acercar la tarjeta al datáfono, el abono se consuma. Pero ya ni tarjeta hace falta: con la tecnología NFC (*Near Field Communication*), para completar el pago basta con acercar el teléfono móvil.

En la banca transparente los productos y servicios están empaquetados en la «trastienda» de forma que no son visibles para el cliente, que solamente recibe una experiencia positiva. Las *apps* y otros canales cada vez serán más autónomos y sustituirán la decisión consciente de pago.

KPMG visualiza el futuro del sector financiero como una serie de capas superpuestas.[106] La primera, a la que denomina «plataforma», es la que interactúa con el cliente. Debajo estaría el estrato de «producto», que constituiría el banco invisible que existe debajo de la interfaz. Finalmente, habría una tercera fase, que la consultora denomina de «procesos».



Fuente: KPMG (2016), *Meet EVA. Your Enlightened Virtual Assistant and the future face of the Invisible Bank*.

106. KPMG (2016), *Meet EVA. Your Enlightened Virtual Assistant and the future face of the Invisible Bank*.

La llegada en 2018 a nuestro país de los asistentes virtuales, también conocidos como altavoces inteligentes, abre un nuevo canal de comunicación entre el consumidor y el proveedor de servicios financieros. La oportunidad que ofrece que el cliente pueda realizar operaciones a través de la voz es algo que no debe desaprovechar la banca. A medida que los consumidores se acostumbren a que los asistentes de voz sean una parte relevante de su vida cotidiana —y no un caro juguete tecnológico—, los bancos podrán ir incorporando a sus estrategias de marketing y de fidelización el uso de estos medios. Ya existen experiencias al respecto, como Erica, el asesor virtual de Bank of America, que ayuda a los clientes a acceder a la consulta de saldo, a realizar transferencias y a buscar pagos realizados a través de la *app* de la entidad. Por su parte, Barclays permite realizar pagos a través del teléfono móvil utilizando el asistente de voz Siri de Apple, mientras que Capital One hace lo propio con Alexa de Amazon, dando acceso a sus clientes vía voz a la información sobre sus cuentas.

«A MEDIDA QUE LOS SERVICIOS FINANCIEROS SE INTEGRAN EN LA VIDA DIARIA DE LAS PERSONAS, LOS BANCOS QUE LOS PRESTAN SE VAN HACIENDO MÁS Y MÁS TRANSPARENTES».

En este supuesto, el papel de un banco sería como el de los fabricantes de los componentes de nuestros teléfonos móviles, que quedan ocultos en el anonimato bajo la marca que comercializa el terminal. ¿A alguien le interesa o le preocupa saber que dentro de un iPhone pueden estar alojadas marcas como Samsung, Sony, Toshiba o LG? Y, sin embargo, este fenómeno no implica el debilitamiento de la imagen de la banca privada. Más bien al contrario: la digitalización está incrementando el valor de la marca y la reputación del sector. De hecho, los tres grandes bancos (Santander, BBVA y CaixaBank) se encuentran entre las ocho marcas más valoradas en España en 2019 según el informe *Mejores Marcas Españolas 2019* de Interbrand.

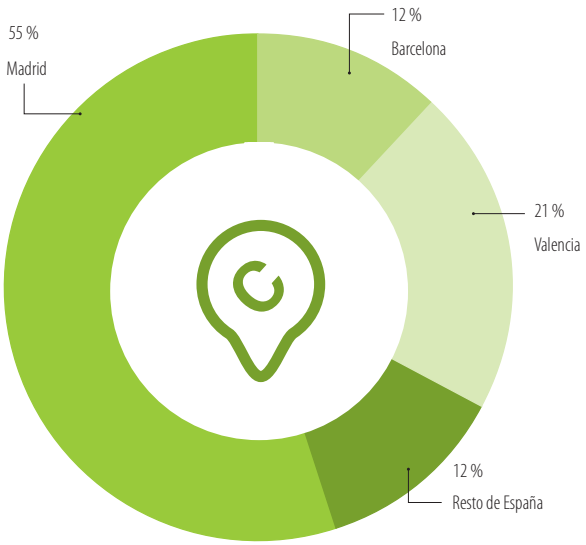
El ecosistema *fintech* en España

El sector *fintech* crece con vigor en nuestro país. El año 2018 vio crecer el número de *startups* en activo en un 15 % entre enero y diciembre. En febrero de 2019, había en nuestro país 337 empresas de este subsector, que daban empleo a unos 5 000 empleados.[107] No obstante, si sumamos todas las especialidades innovadoras que contempla el informe de Finnovating —*fintech* (finanzas), *insurtech* (seguros), *proptech* (inmobiliario), *wealthtech* (patrimonio), *normtech* (normativa) y *legaltech* (servicios jurídicos)— estaríamos hablando de un crecimiento a lo largo de 2018 del 67 %, hasta alcanzar las 1 072 *startups*.

De acuerdo con las predicciones del informe, solo el sector *fintech* habrá crecido en 4 500 empleados en 2019, una media de 14 personas por empresa. Se trata de un área de actividad novedosa que se despliega a buen paso. Más de la mitad de las firmas se localizan en Madrid, y una quinta parte en Valencia. Barcelona cuenta con el 12 % del total. La dispersión geográfica de esta actividad es muy reducida.

107. Finnovating (2019), *Finnovating X-Tech-Report-España-2019. España, un país lleno de oportunidades.*

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE EMPRESAS *FINTECH* ESPAÑOLAS



Fuente: Finnovating (2019), *Finnovating X-Tech-Report-España-2019. España, un país lleno de oportunidades.*

Como suele ocurrir, en el caso del sector financiero el desarrollo tecnológico ha evolucionado más rápido que el acervo legislativo que regule la nueva situación. A pesar de las ventajas para la economía y para el consumidor que trae consigo la actividad *fintech*, es posible que puedan amplificar algunos de los riesgos ya conocidos de carácter financiero u operacional, y crear otros nuevos.

El gobernador del Banco de España, Pablo Hernández de Cos, destaca una serie de amenazas que puede generar la actual oleada de innovación tecnológica financiera, entre las que destacan:[108]

- La tecnología lleva a un sector financiero más interconectado e interdependiente, lo que facilita la propagación de las perturbaciones y hace más relevantes las ciberamenazas por mayor probabilidad de contagio.

- La prestación de servicios financieros o tecnológicos a empresas y familias por parte de nuevas entidades, que no siempre cuentan con las estructuras de gobernanza y control de los agentes tradicionales del sector, puede derivar en costes reputacionales en temas relacionados con la privacidad y el acceso a los datos individuales o la financiación de actividades ilícitas.

- Las tecnologías empleadas y las estrategias de los nuevos agentes del sector influyen y tienen efectos macroeconómicos sobre todo en temas como la relajación de los estándares de concesión de crédito o la prociclicidad de las políticas crediticias.

108. Hernández de Cos, P. (2019), *Participación en la mesa redonda «Regulación de las* fintech*». CVII Reunión de Gobernadores de Bancos Centrales del CEMLA*. Banco de España.

- El incremento de la competencia, la mayor rapidez en las transacciones y el uso de algoritmos comunes podría llevar a un incremento de la volatilidad del sistema financiero, incluidos los depósitos de los bancos.

- Finalmente, existe el peligro de que las entidades financieras acaben teniendo un elevado grado de dependencia de un reducido número de proveedores de servicios tecnológicos y de un reducido número de proveedores de información.

Desde la Unión Europea se llevó a cabo una actualización normativa sobre los servicios de pago en el mercado interior con la Directiva 2015/2366, conocida como PSD2 (Payment Services Directive 2),[109] que regula, entre otras cuestiones, la apertura de la competencia bancaria al resto de países de la Unión Europea y la necesidad de licencias para las empresas *fintech*. En la práctica esto implica que cualquier banco español podrá acceder a otros mercados europeos sin restricciones, y que cualquier entidad financiera europea podrá venir a nuestro país a ofrecer sus productos. Por otro lado, las empresas tecnológicas financieras deberán contar con la licencia que expida el Banco de España para poder operar junto a la banca del país.

La transposición a la legislación española de la PSD2 tuvo lugar a finales de 2018, a través del real decreto ley 19/2018, de 23 de noviembre, de servicios de pago y otras medidas urgentes en materia financiera, si bien algunos aspectos, como la necesidad de licencias para las empresas *fintech*, no se han puesto en marcha hasta septiembre de 2019.

ALGUNAS NOVEDADES QUE INTRODUCE LA DIRECTIVA PSD2

- Prohíbe absolutamente que los comercios realicen recargos por pagar con cualquier instrumento de pago electrónico.

- Limita la responsabilidad de los usuarios que sean víctimas de operaciones fraudulentas a un máximo de 50 euros y garantiza que cualquier reclamación del usuario a su entidad se resuelva en un máximo de 15 días.

- Incluye el mandato de realizar «autenticación reforzada del cliente» (dos factores de autenticación), cada vez que un usuario realice un pago o acceda a su cuenta.

- Introduce el concepto de *open banking*, que obliga a los bancos a que concedan acceso a terceros a las cuentas de sus clientes. A cambio, estos terceros prestarán nuevos servicios que, fundamentalmente, consistirán en poder pagar sin tarjeta de pago en comercios electrónicos («servicios de iniciación de pago») y *apps* que permitan ver de forma consolidada la información financiera.

109. Directiva (UE) 2015/2366 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de noviembre de 2015 sobre servicios de pago en el mercado interior y por la que se modifican las Directivas 2002/65/CE, 2009/110/CE y 2013/36/UE, y el Reglamento (UE) nº 1093/2010 y se deroga la Directiva 2007/64/CE.

DEL *OPEN BANKING* AL *OPEN X*

A pesar de que el *open banking* o banca abierta es un concepto relativamente novedoso, el *Informe Mundial de Fintech 2019*, desarrollado por Capgemini y Efma, ya prevé la transición hacia un nuevo estadio del sector financiero, que ha denominado *Open X*.

El modelo *open banking* concedió a las nuevas empresas de tecnología acceso a cuentas bancarias de clientes y datos de transacciones, lo que incrementó la competencia en el mundo de las finanzas. Sin embargo, este escenario de rivalidad entre las *fintech* y la banca tradicional debe evolucionar hacia el *Open X*: un ecosistema o *marketplace* compartido en el que los distintos agentes comparten información entre sí de forma extensiva para ofrecerle al cliente una experiencia inmejorable.

Cuatro son los vectores que rigen el paradigma *Open X*:

1. Desterrar la orientación al producto para volcarse en la experiencia del cliente.

2. Concebir y tratar los datos como «activo crítico».

3. Priorizar modelos de acceso compartido frente a los modelos tradicionales de propiedad.

4. Innovar de manera colaborativa frente a comprar o crear soluciones en solitario.

El esperado *sandbox* regulatorio

Un elemento importante que debe acompañar la llegada de la economía *fintech* es el denominado *sandbox* (caja de arena o arenero), que tiene el fin de garantizar que los productos innovadores de empresas digitales no causan perjuicios no esperados en el mercado financiero o en los activos de los inversores. Un *sandbox* es un espacio de pruebas regulatorio en el que las *fintech* e *insurtech* (seguros) que se encuentran en estados iniciales de proyectos innovadores pueden emprender su actividad, bien bajo la modalidad de exención, para las que podrían situarse bajo el paraguas regulador con la normativa actual, bien bajo la modalidad de no sujeción, para quienes aún no están expresamente regulados precisamente por su carácter innovador.[110]

El Consejo de Ministros aprobó en febrero de 2020 el anteproyecto de ley para la Transformación Digital del Sector Financiero, que como medida principal recoge la creación de un *sandbox*. A la hora de cerrar este informe el proyecto todavía no había sido aprobado como ley en las Cortes.

110. García de la Cruz, R. (2018), *La irrupción del* sandbox *regulatorio: propuestas para las* fintech *españolas y Cuadernos de información económica, nº 264*.

LOS DIEZ BENEFICIOS DEL *SANDBOX*

1. Desarrollo de la innovación y la creación de empleo: un entorno de trabajo donde se puedan lanzar de forma controlada nuevos modelos de negocio financiero o de seguros que sean intensivos en el uso de datos.

2. Actualización legislativa: este instrumento permitirá tener un entorno para observar cómo los marcos regulatorios deben adaptarse a los cambios que el sector *fintech* necesita para no parar la innovación.

3. Minimización de riesgos: es un entorno para aprender sobre los riesgos y las oportunidades de la aplicación de nuevas tecnologías a los nuevos modelos de negocio.

4. Reducción de costes y del tiempo de lanzamiento al mercado de los productos y servicios innovadores de *fintech* e *insurtech*.

5. Atracción de inversiones: un *sandbox* ayuda a posicionarse en el circuito internacional de inversiones extranjeras en sectores innovadores, como los del Reino Unido, Australia, Japón, Canadá, Hong Kong o Singapur.

6. Fomento de la competencia, que redunda en la mejora de los productos y servicios puestos a disposición del consumidor final.

7. Beneficios para los clientes e inclusión financiera.

8. Retención de talento: un *sandbox* puede evitar la salida de talento emprendedor de un país.

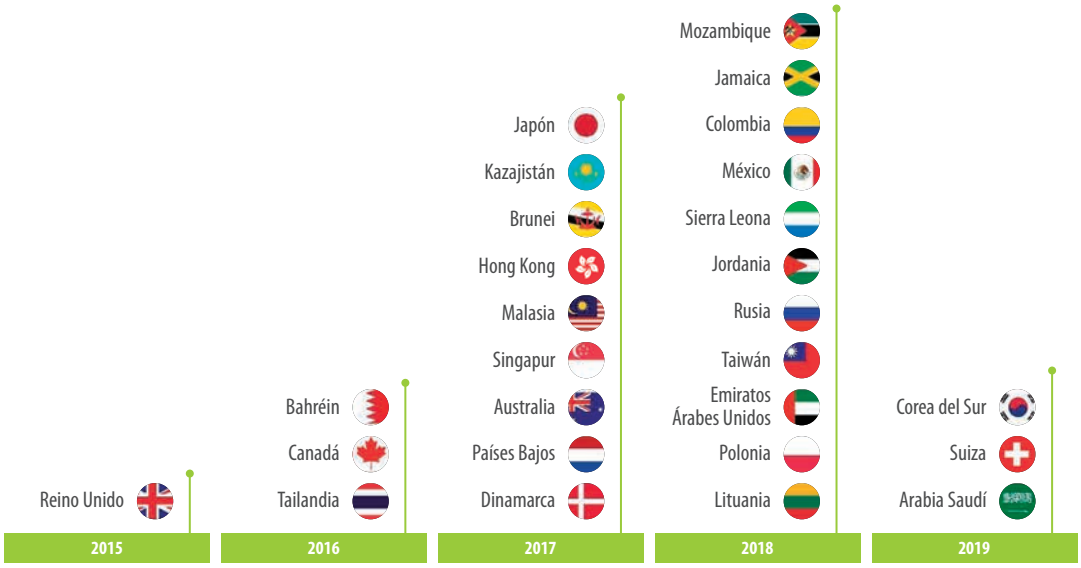
9. Atracción de innovación: los primeros *sandbox* dentro de la Unión Europea pueden atraer a *startups* de otros Estados miembros que no cuenten con marcos regulatorios tan atractivos.

10. *Hub* financiero europeo y latinoamericano: posibilidad para España de crear una alianza de asociaciones *fintech* que representen a más de 20 países de Latinoamérica.

Fuente: García de la Cruz, R. (2018), *La irrupción del* sandbox *regulatorio: propuestas para las* fintech *españolas* en *Cuadernos de Información Económica, nº 264*.

En el momento de escribir estas líneas, un total 27 países en todo el mundo han decidido implementar *sandboxes* regulatorios en su ordenamiento jurídico. Asia lidera este tipo de iniciativa, pues ya son 14 los países que cuentan con uno, un 52 % del total. Destacan los de Singapur, Hong Kong y Malasia. La siguiente área en importancia es la europea, en la que 6 naciones cuentan con este instrumento, entre ellas Dinamarca, Países Bajos y el Reino Unido. América cuenta con cuatro *sandboxes*, en Colombia, México, Jamaica y Canadá; África presenta los de Mozambique y Sierra Leona y, finalmente, Oceanía cuenta con el de Australia.

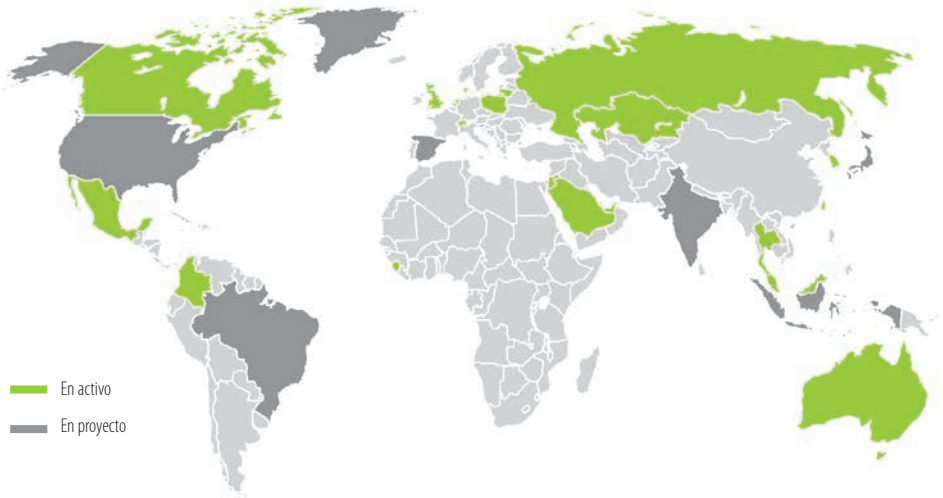
SANDBOXES REGULATORIOS EN EL MUNDO POR AÑO DE CREACIÓN



Fuente: Observatorio de Digitalización Financiera de Funcas (2019), Sandboxes *regulatorios en el sector financiero. Regulación e innovación financiera.*

Aparte de los *sandboxes* ya en un funcionamiento, hay otros países que, al igual que España, tienen proyectos en marcha al respecto, como es el caso, entre otros, de Estados Unidos, Brasil, Japón o la India.

SANDBOXES EN ACTIVO Y EN PROYECTO



Fuente: Observatorio de Digitalización Financiera de Funcas (2019), Sandboxes *regulatorios en el sector financiero. Regulación e innovación financiera.*

Dado que vivimos en una economía cada vez más digital y global, y que no es raro que las actividades de las *fintech* rebasen las fronteras y adquieran un carácter transnacional, existen iniciativas para establecer marcos regulatorios supranacionales en este campo. La GFIN (*Global Financial Innovation Network*) es una red de supervisores financieros de distintos países que, además de constituir un foro para compartir experiencias, persigue la creación de un *sandbox* global para aquellas empresas que emprendan proyectos que operen en distintas jurisdicciones. Este organismo está compuesto por 35 supervisores y por organizaciones que actúan como observadores, entre las que destacan el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional.

«LOS PRINCIPALES AGENTES DEL SECTOR SE MUESTRAN DESEOSOS DE QUE EL PROYECTO POLÍTICO DE *SANDBOX* SE MATERIALICE EN UNA NORMATIVA CONCRETA».

La Unión Europea anunciaba en mayo de 2019 la creación del Foro Europeo de Facilitadores de la Innovación (EFIF, por sus siglas en inglés), que tiene entre sus objetivos generales hacer a Europa atractiva para las empresas *fintech* y evitar su deslocalización. En el marco del EFIF, los reguladores y supervisores de distintos países podrán compartir sus enfoques sobre la regulación *fintech* con el fin de crear un acervo legislativo armonizado para fomentar el crecimiento del sector.

En nuestro país, los principales agentes del sector se muestran deseosos de que el proyecto político de *sandbox* se materialice en una normativa concreta. El proyecto español presenta unos rasgos específicos:

1. Admite proyectos de tres sectores: financiero, asegurador y mercado de capitales. Dependiendo del tipo, los supervisores son el Banco de España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores o la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones.

2. Acoge proyectos que conlleven una innovación financiera de base tecnológica; estén suficientemente avanzados para testarse; aporten valor añadido en los procesos de cumplimiento normativo y supervisión; mejoren las condiciones de acceso y disponibilidad de estos servicios o la protección de sus clientes, o fomenten la competitividad en los mercados y, finalmente, tengan su domicilio en un Estado miembro de la Unión Europea.

3. Pueden presentar propuestas las entidades financieras tradicionales, las empresas *fintech*, aquellas tecnológicas que planteen proyectos que incidan sobre el sector financiero, las universidades, los centros de investigación y las Administraciones Públicas.

4. Tiene dos modalidades: exención y no sujeción. La primera engloba aquellos proyectos que puedan ser encuadrados bajo el paraguas de una normativa concreta, pero que los requisitos regulatorios (a saber, solvencia, capital social, gobierno corporativo) que esta imponga comprometan su viabilidad. En la segunda se monitorizan aquellos proyectos que por novedosos no puedan ser referenciados a una normativa concreta.

5. El procedimiento de funcionamiento consta de cuatro fases: presentación de la solicitud, evaluación previa de la candidatura, fase de pruebas y salida, bien porque el supervisor considera el proyecto viable o porque no se considera susceptible de operar en el mercado.

Libra, la moneda digital de Facebook

No se puede cerrar este epígrafe sobre las finanzas y la tecnología sin añadir una pequeña nota sobre Libra, la moneda virtual basada en cadenas de bloques anunciada por la empresa Facebook en 2019, que ha causado no poca controversia. La compañía pretende integrarla en algunas de sus aplicaciones, como WhatsApp o Messenger, para ofrecer servicios de transacciones monetarias alrededor del mundo. Se trata de una criptodivisa de código abierto basada en la tecnología blockchain, al igual que otras criptomonedas como los bitcoines. La hoja de ruta inicial preveía la salida de los primeros *tokens* de Libra para el año 2020.

Por otra parte, Calibra será una cartera digital que permitirá almacenar y utilizar esta moneda. En realidad, se trata de una plataforma de pagos para Facebook, Messenger y WhatsApp que existirá como una aplicación independiente para los sistemas operativos iOS y Android. Una cartera multiplataforma que permitirá enviar dinero rápidamente en forma de Libra. Calibra es una empresa subsidiaria de Facebook que debe actuar de forma independiente.

Detrás del nuevo valor está la Asociación Libra, una organización independiente sin ánimo de lucro cuya sede estará en Suiza. De muy variada composición, entre sus 28 miembros fundadores se encuentran compañías tradicionales de pagos, como Mastercard, Visa o Paypal; empresas de tecnología como eBay, Lyft, Uber, Spotify o la propia Facebook Calibra, e incluso firmas especializadas en blockchain como Anchorage o Coinbase.

El proyecto financiero de Mark Zuckerberg ha causado un gran revuelo en todo el mundo durante la segunda mitad de 2019 y ha levantado una fuerte oposición, tanto en Estados Unidos como en Europa. Los dirigentes de los principales bancos estadounidenses han expresado ante la Reserva Federal su preocupación por la llegada de Libra, a la que consideran un ecosistema monetario digital fuera de los mercados sancionados, o un sistema de banca a la sombra.

Por su parte, la Comisión Europea ha estado investigando un posible comportamiento anticompetitivo en la moneda de Facebook que pueda poner en peligro o restringir la competencia. El problema, a juicio de los expertos europeos en regulación, es la Asociación Libra, que respalda la divisa. Aunque se ha vendido que se trata de una red descentralizada e independiente de la red social, lo cierto es que los nodos blockchain sobre los que reposa están controlados por los miembros de la asociación, en la que no puede entrar cualquiera; para poder ingresar hace falta aportar diez millones de dólares y además tener la confianza del resto de miembros de este organismo.

Sin embargo, la cruzada europea contra Libra la lidera Francia y, en concreto, su ministro de Economía, Bruno Le Maire, quien considera que supone una amenaza a la soberanía monetaria de los Estados miembros de la Unión Europea. En concreto, subrayó el peligro de que la criptodivisa esté en manos de un único actor con más de 2 000 millones de usuarios en el planeta y mostró la intención de que su país bloquee su desarrollo. Finalmente, en octubre se produjo una desbandada dentro del grupo de socios del proyecto, y siete de las compañías, incluidas eBay, PayPal, Visa y Mastercard, abandonaron el barco, dejando su futuro pendiente de un hilo.

3.4. EL ECOSISTEMA AUDIOVISUAL MÁS ALLÁ DEL PARADIGMA DEL VÍDEO BAJO DEMANDA

Las plataformas OTT y la televisión de pago se imponen en el mercado del consumo audiovisual. En un sector que cambia a ritmo vertiginoso, las cadenas tradicionales se suben a internet para hacer frente a la competencia de los nuevos agentes en un escenario en el que la exclusividad de los contenidos y el atractivo asociado a la experiencia del producto marcan la pauta de la competitividad.

El mercado televisivo está en plena efervescencia. Después de dos décadas, en las que en España han convivido unos pocos agentes públicos y privados que constituían el sector de la radiodifusión que configuró la Ley de Televisión Privada de 1988, al inicio de la segunda década del nuevo siglo ha aparecido una verdadera revolución que está perfilando un nuevo ecosistema audiovisual. Han surgido nuevos canales de difusión, dispositivos distintos al televisor que permiten ver la tele en cualquier sitio, modelos de negocio inéditos que garantizan una oferta amplia, variada y personalizada, y, asimismo, han proliferado las empresas que ofrecen servicios audiovisuales procedentes de otros sectores de actividad. En suma, el concepto de televisión que conocimos hace apenas diez años ya nunca volverá a ser igual.

La llegada de internet a mediados de la década de los noventa supuso el comienzo de una transformación radical del sector audiovisual. Se pueden identificar cinco motores responsables de la evolución de la industria del entretenimiento:[111]

1. Conectividad ubicua: los usuarios y los dispositivos están permanentemente conectados a redes de banda ancha.

2. El consumidor móvil: los dispositivos móviles se convierten progresivamente en el medio más utilizado para acceder a los contenidos. Estos dos factores han otorgado el poder al usuario para consumir el contenido como quiere, cuando quiere y donde quiere.

3. Necesidad de nuevas fuentes de ingresos: algunas actividades tradicionales dentro del sector del entretenimiento deben buscar fuentes de ingresos en el nuevo escenario digital, entre las que destacan el pago por la subscripción a una plataforma o a contenidos específicos.

4. El valor se dirige a las plataformas: las plataformas —ya sean redes sociales (Facebook, Instagram, etc.), de servicios audiovisuales (Netflix, HBO, etc.), de comercio minorista (como Amazon) u otras— son las principales receptoras del tiempo de navegación del usuario y de su gasto.

5. Personalización: el *big data* y la analítica permiten conocer mejor al cliente y poner a su disposición una oferta personalizada.

A estos cinco aspectos habría que sumar dos rasgos adicionales del ecosistema audiovisual actual:

- El mercado cada vez se mueve más en torno a los contenidos diferenciales y exclusivos (como puede ser la retransmisión de los partidos de fútbol y de otros eventos deportivos de masas), y de la producción original (el paradigma son las series y el cine).

- El éxito de Netflix ha impulsado el hecho de que los agentes del sector operen a escala global y, por tanto, se vean obligados a realizar alianzas y adquisiciones para alcanzar un tamaño crítico (Disney compra FOX y Comcast/NBC; Universal compra SKY, y AT&T compra DirecTV y Time Warner).

El auge de la televisión de pago

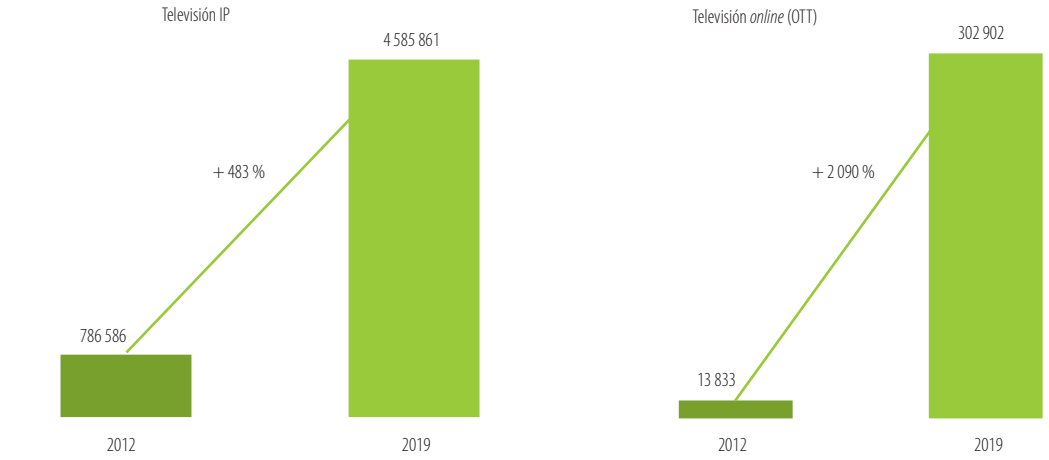
Una de las tendencias más destacadas en el sector audiovisual español es el crecimiento espectacular de los abonados a la televisión de pago.

A principios de 2019 había en España casi siete millones de abonados a la televisión de pago en sus distintas modalidades, según los datos publicados por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), lo que supone un crecimiento en torno al 25 % desde 2015.

Si atendemos a los sistemas más recientes dentro de la televisión por subscripción, como son la televisión IP y la oferta de las empresas denominadas *over the top* (OTT), el crecimiento en los últimos años resulta espectacular, como muestra el gráfico siguiente.

111. PwC (2018), *Perspectives from the Global Entertainment & Media Outlook 2018-2022. Trending now: convergence, connections and trust.*

VARIACIÓN DEL NÚMERO DE ABONADOS

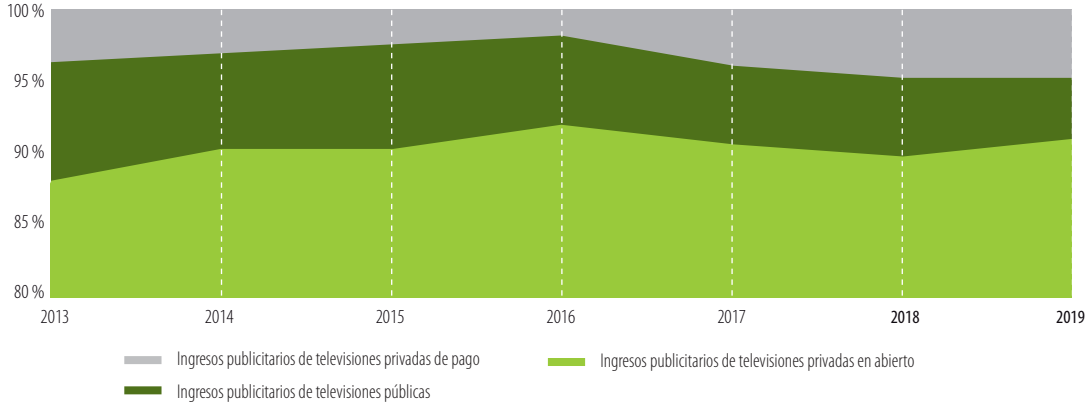


Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.

El consumo audiovisual a través de plataformas *online* de pago ha seguido la senda del crecimiento, de forma que el 37 % de los hogares con acceso a internet aseguraron consumir este tipo de servicios que ofrecen compañías como Netflix, HBO, DAZN y Amazon Prime Video. El crecimiento interanual fue del 10 %.[112]

Otro indicador del peso que poco a poco adquiere en nuestro país la televisión de pago es el reparto de ingresos publicitarios, dado que desde 2016 ha ido aumentando su participación sobre el total. En este caso, no se incluyen las compañías *over the top* que, como Netflix, basan su modelo de negocio en el vídeo bajo demanda por subscripción (SVOD).

INGRESOS PUBLICITARIOS POR TIPO DE OPERADOR

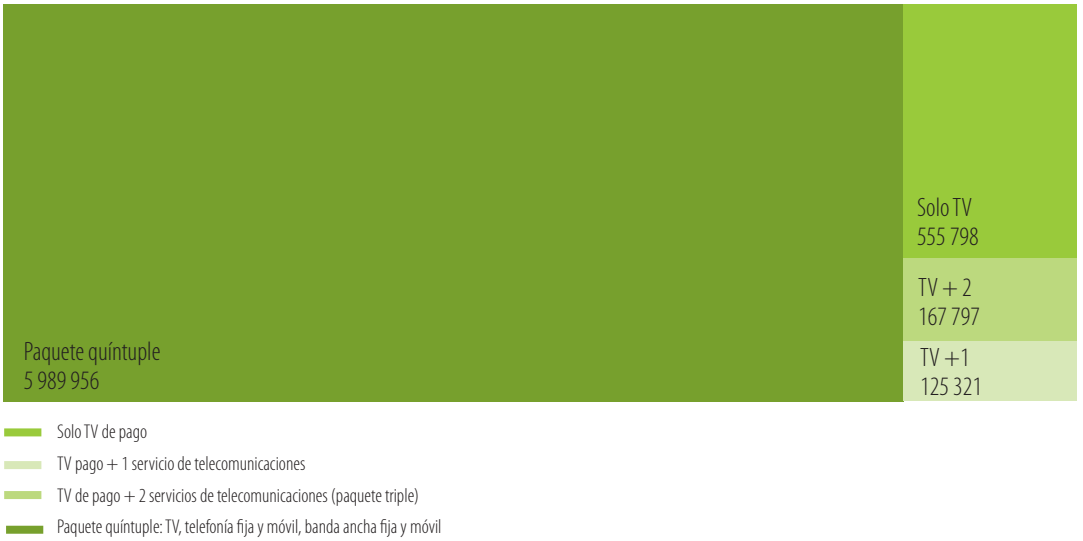


Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.

112. CNMC (2019), *Nota de prensa. Mensajería* online *y llamadas desde el móvil, la fórmula más utilizada por los españoles para comunicarse.*

Sin duda, uno de los factores determinantes del auge de la televisión de pago en nuestro país es la inclusión del servicio dentro de los paquetes convergentes de las operadoras de telecomunicaciones, como una prestación más a sumar a las comunicaciones de voz y de datos. El formato que incluye la televisión es el denominado paquete quíntuple cuya oferta comercial contiene llamadas a fijo y móvil, datos fijos y móviles, y televisión. Se trata del empaquetamiento de más éxito, que este año ha alcanzado una cifra de en torno a los seis millones de abonados.

EMPAQUETAMIENTOS CON TV DE PAGO - Nº ABONADOS - 1T 2019



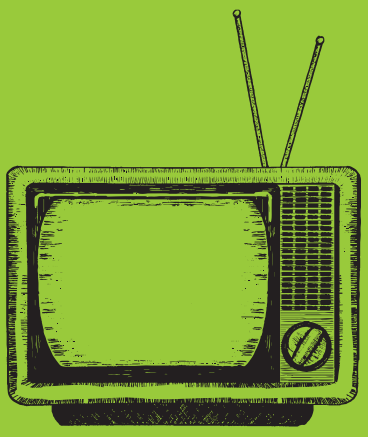
Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.

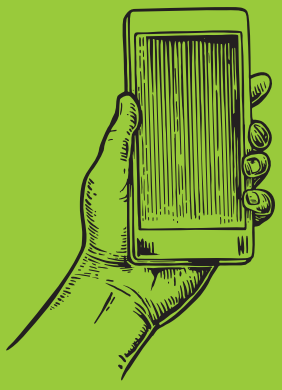
Hacia una televisión de plataformas

En la nueva era de la televisión, internet juega un papel protagonista como portador de contenidos audiovisuales. Con un alcance y una capilaridad que no tienen la emisión por ondas terrestres, la señal del satélite o la TV por cable, las redes digitales ofrecen la posibilidad de convertir en global, por lo menos desde la perspectiva técnica, cualquier oferta televisiva.

Ahora bien, hay que distinguir entre los modelos que existen actualmente en este campo, que son principalmente, la televisión IP y la OTT. La primera suele ser suministrada por un operador de telecomunicaciones y generalmente va asociada al servicio de conexión a internet (los denominados paquetes convergentes), a través de un ancho de banda específico reservado, y por lo tanto es mucho mejor para el consumo de contenidos en directo, como por ejemplo los eventos deportivos. En España, es el caso de Movistar TV, Orange TV y Vodafone TV *Online*.

Por su parte, las llamadas *over the top*, categoría en la que entran agentes como Netflix, HBO y Amazon Prime, ofrecen su contenido audiovisual a través de la web vía *streaming*, utilizando las redes públicas de los operadores como un usuario de internet más. Por ello, se suelen apoyar en





El auge de la televisión de pago en España se debe, en gran parte, a la inclusión del servicio dentro de los paquetes que ofrecen telefonía móvil y fija y banda ancha.

producciones que no se emiten en directo —es decir, que no suelen generar grandes concurrencias— como las series o las películas.

Asistimos al renacimiento de un sector donde los agentes tradicionales, las cadenas de televisión, se enfrentan a una competencia llegada de otras áreas ajenas al medio, como las telecomunicaciones (Movistar, Orange y Vodafone) o la tecnología, como Netflix (en su origen un servicio de alquiler de DVD) y Amazon (una plataforma de comercio minorista). Solamente HBO tiene un pasado asociado a la televisión por cable en Estados Unidos.

EL PARADIGMA NETFLIX

Con una estrategia única y diferenciada, se ha convertido en el ejemplo a seguir para numerosos agentes del sector global. Como apunta Enrique Dans, «el valor de la innovación no es impedir que tus competidores te copien, sino conseguir que lo hagan. Y Netflix, sin duda, lo ha logrado».[113]

Tres son, a juicio de Dans, los rasgos que caracterizan el fenómeno Netflix:

- La compañía invierte en contenidos mucho más de lo que parece. Alrededor de las dos terceras partes de sus costes están dedicados a adquirir o producir contenidos. Además, a diferencia de las cadenas de televisión lineal, compra los derechos de forma global, es decir, para cualquier forma de emisión y plataforma, lo que le obliga a pagar mucho más por ellos. Esto, no obstante, es lo que le permite realizar una oferta global.

- Se trata de una compañía tecnológica, como lo son Google, Facebook o Amazon. Una parte importante de su éxito es atribuible a todo el esfuerzo inversor en tecnología que ha realizado para innovar en el campo de la televisión por internet. Por ejemplo, ha desarrollado un algoritmo de compresión de vídeo que optimiza el ancho de banda disponible y se adapta al tipo de contenido retransmitido y, también, ha desarrollado una *app* para acceder a sus contenidos mucho más completa que la de cualquier otro *player*.

- Sus objetivos son mucho más ambiciosos que los de sus competidores: no pretende ser un líder en el sector audiovisual, sino que persigue monopolizar el consumo de vídeo. Su intención es llegar a tener más suscriptores que cualquiera de sus competidores y convertirse en la principal fuente de contenidos audiovisuales para esos suscriptores.

Hace apenas dos años parecía que el sector se iba a convertir en el campo de batalla de una guerra sin cuartel en torno a los contenidos. Operadores locales como Movistar comenzaron a elaborar contenidos propios de calidad para combatir a los de las series de éxito que estrenaban las plataformas extranjeras.

113. Dans, E. (2018), *Why Everybody Wants To Be Like Netflix* en *Forbes*.

En suma, lo que inicialmente parecía una estrategia comercial de competir con el contenido propio de calidad parece haber evolucionado hacia el deseo de crear una oferta global que incorpore todas las series más sobresalientes del mercado, vengan de donde vengan. Movistar, por ejemplo, ha realizado una gran apuesta por la producción propia, que en 2019 ha dado títulos como *Arde Madrid*, *El Embarcadero* y *Hierro*, que son las más consumidas de la plataforma.

Los tres grandes operadores han incorporado la oferta de Netflix a su oferta televisiva. En el caso de Movistar+ integrándola con los contenidos y las funcionalidades de la plataforma, mientras que los otros dos lo que hacen es dar acceso a la *app* de Netflix, como en cualquier terminal. Vodafone y Orange también tienen Amazon Prime, y la primera, además, HBO.

«LAS LLAMADAS *OVER THE TOP*, CATEGORÍA EN LA QUE ENTRAN AGENTES COMO NETFLIX, HBO Y AMAZON PRIME, OFRECEN SU CONTENIDO AUDIOVISUAL A TRAVÉS DE LA WEB VÍA *STREAMING*».

El auge de la televisión por internet está haciendo reaccionar a los agentes tradicionales, las cadenas de radiodifusión, que han acabado por comprender que la única forma de competir con empresas nativas digitales, como Netflix o Amazon Prime Video, es establecer una cabeza de playa en internet. La cadena de valor tradicional del sector audiovisual está rota y las empresas se ven obligadas a adaptarse al nuevo ecosistema multipantalla y multicanal, para encontrar modelos de ingresos a medio y largo plazo, en un paisaje en rápido y constante cambio.

De esta forma, en Europa están proliferando las alianzas entre los agentes tradicionales del sector para poder establecer en internet una oferta de contenidos. En Francia, las cadenas France Télévisions, TF1 y M6 han creado la plataforma de SVOD Salto y, en el Reino Unido, la BBC, ITV y Channel 4 quieren hacer lo propio con Freeview, hasta ahora un canal en abierto pero que pretenden transformar en un servicio bajo subscripción a través de internet. Alemania, por su parte, también tiene un proyecto de vídeo bajo demanda, todavía sin bautizar, que reúne a ProSiebenSat.1 y a Eurosport de Discovery Communication.

Nuestro país no se ha mantenido al margen de esta tendencia y, a finales de 2018, comenzaba a operar LOVEStv, surgida de un acuerdo entre Mediaset, Atresmedia y RTVE. Esta plataforma se basa en la tecnología HbbTV, que permite dotar a los canales TDT de una capa de información digital estándar, incorporando las funcionalidades tradicionalmente asociadas a internet, como la interactividad o la personalización del contenido, sin necesidad de descargar una aplicación en cada receptor. El objetivo final es convertirla en una plataforma de *streaming* y, mediante una *app*, llevar la oferta de contenidos a tabletas y teléfonos móviles, aproximándose al formato utilizado por las OTT.

Por otro lado, en septiembre saltaba la noticia de que Telefónica y Atresmedia, el grupo propietario de Antena 3 o La Sexta, han llegado a un acuerdo para crear una empresa, participada al 50 %, para producir contenidos de ficción, series y películas en español. La alianza supone ganar escala y capacidad de alcance de dichos contenidos y mejorar la competitividad, tanto en el mercado nacional,

con los respectivos canales y plataformas *online*, como en los internacionales. La escala para operar en el ecosistema audiovisual es un factor relevante.

MODELOS DE NEGOCIO EN EL VÍDEO BAJO DEMANDA (VOD)

- Subscripción de vídeo bajo demanda (*Subscription Video on Demand* - SVOD). El usuario paga una tarifa plana y tiene acceso a todos los contenidos de la plataforma, como ocurre en Netflix.
- Publicidad en el vídeo bajo demanda (*Advertising Video on Demand* - AVOD). El visionado de contenido es gratuito, pero este contiene publicidad. Los ingresos de este modelo proceden del anunciante. El portal YouTube sigue este esquema.
- *Transactional Video on Demand* (TVOD). En este caso el acceso a la plataforma es gratuito, pero se paga por ver contenidos específicos. Es un esquema que se ha utilizado en las retransmisiones de lucha libre y boxeo, y también es el que sigue el portal iTunes de Apple.

El retorno de la televisión lineal

La modalidad conocida como SVOD (*Subscription Video On Demand*) o vídeo a la carta bajo subscripción —el modelo de Netflix y Amazon Prime— superó en Estados Unidos en número de suscriptores a la televisión de pago tradicional en 2017. Sin embargo, surgen en el horizonte nuevos formatos, que a largo plazo pueden cobrar cierta importancia, como es el caso de SLIN.

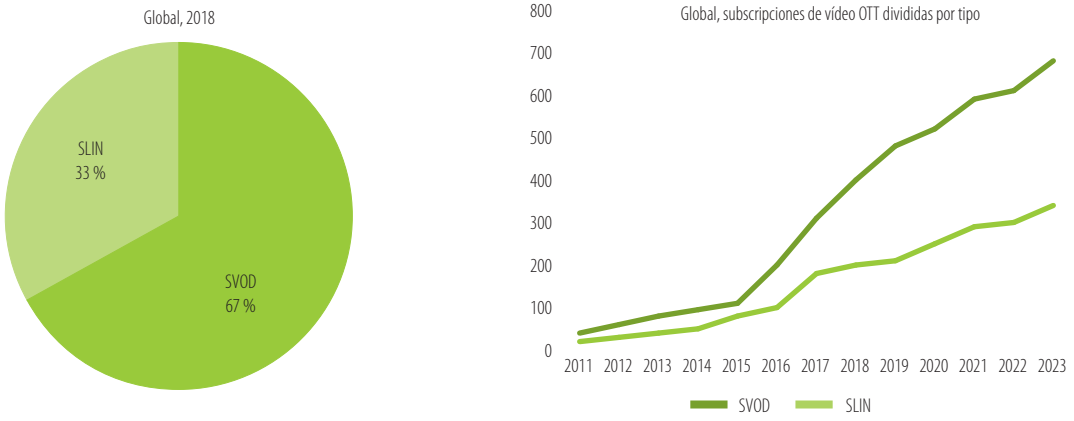
«LA CADENA DE VALOR TRADICIONAL DEL SECTOR AUDIOVISUAL ESTÁ ROTA Y LAS EMPRESAS SE VEN OBLIGADAS A ADAPTARSE AL NUEVO ECOSISTEMA MULTIPANTALLA Y MULTICANAL».

Por SLIN (*subscription-based linear OTT video streaming*) se entiende aquella televisión vía *streaming* que, a diferencia de los servicios VOD, emite programación lineal en directo. En vez de elegir los contenidos audiovisuales de un catálogo, se accede a una parrilla, si bien lo más habitual será combinar las dos opciones: el riguroso directo y el poder seleccionar programas en diferido.

El formato SLIN trae consigo novedades al sector. En primer lugar, compite con la televisión tradicional en su verdadera fortaleza actual, que son las emisiones en directo de máxima audiencia, como son los acontecimientos deportivos —aunque no exclusivamente—, algo que quedaba fuera de rango de las OTT de vídeo bajo demanda. Por otra parte, se convierte en un modelo sustituible de la televisión de pago actual, algo que las OTT no habían conseguido ser hasta ahora.

A pesar del predominio del vídeo bajo demanda, la opción SLIN va cobrando fuerza, de forma que el año pasado ya representaba la tercera parte del mercado OTT y podría abarcar la mitad dentro de cuatro años, como se puede apreciar en las gráficas siguientes:

EL SVOD (SERVICIO DE VÍDEO BAJO DEMANDA) MANTIENE EN GENERAL LA HEGEMONÍA, PERO LA OTT LINEAL (SLIN) YA SUPONE LA TERCERA PARTE DE LA OTT



Fuente: Gunnarsson, T. (2018), *Market Research Update: OTT video. Netflix, Amazon, linear OTT services*. OVUM. OTTtv World Summit 2018.

La primera propuesta SLIN llegó a nuestro país de la mano de Sky, una plataforma con 23 millones de clientes en siete países. Se diferencia de las OTT de SVOD que operan en nuestro país —Netflix, HBO y Amazon Prime— al ofrecer canales de programación lineal y no contenidos enlatados. En concreto, la oferta incluye entre otros los siguientes: Fox, MTV, TNT, National Geographic, Historia, Comedy Central, SyFy, AXN, AXN White, FOX Life, TCM, Disney Junior, Disney XD y Nickelodeon.

El producto de la colisión entre el vídeo a demanda y la televisión de parrillas de programación ya tiene nombre. Ha sido bautizado como «distribuidor virtual de programación multicanal», del inglés *virtual multichannel video programming distributor*, bajo las siglas vMVPD. Como se ha adelantado arriba, se trata de un formato muy parecido al de la IPTV, como Movistar+, pero en el que el propietario no aporta su infraestructura de transporte, a diferencia de ella, y utiliza para ello la web abierta como servicio *over the top* que es.

«MOVISTAR, EL PRINCIPAL OPERADOR DE TV DE PAGO DE ESTE PAÍS, NO HA TARDADO EN MOVER PIEZA PARA LUCHAR POR ESE NICHO DE MERCADO, Y LANZÓ EN JUNIO SU PROPIA OTT, MOVISTAR+LITE».

Una de las primeras empresas en adoptar este modelo de negocio fue Sling TV, (del operador de DTH de toda la vida Dish) en 2015. La idea consiste en ofrecer un abanico de canales a través de internet, partiendo de una oferta básica mucho más económica que las tarifas convergentes de las IPTV de los operadores.

Movistar, el principal operador de TV de pago de este país, no ha tardado en mover pieza para luchar por ese nicho de mercado, y lanzó en junio su propia OTT, Movistar+ Lite. Con un precio inicial de 8 euros, ofrece los canales propios de su plataforma, así como los paquetes de series y un servicio de videoclub de películas. Básicamente, se trata de llevar a través de la web abierta a bajo coste una selección de Movistar+, su televisión IP, a aquellos clientes que no estaban dispuestos a pagar por ella.

La oferta de contenidos y la disminución de la piratería

Uno de los principales efectos positivos del espectacular incremento del uso de los diferentes servicios de acceso *online* a contenidos audiovisuales (plataformas OTT, servicios IPTV y otros) es la contribución a la reducción del consumo ilegal de estos contenidos. Aunque el descenso del porcentaje de personas que realizan descargas de contenido audiovisual de internet es significativo, tanto en los datos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte como en los propios de Telefónica, este indicador no es el único que refleja el fenómeno de la piratería. De igual modo que el acceso legal a los contenidos audiovisuales, la piratería también está migrando hacia servicios en *streaming*, en los que el usuario puede reproducir directamente el contenido sin necesidad de descargarlo. A pesar de esta transformación, los expertos coinciden en que la aparición de los servicios legales de acceso a contenidos audiovisuales, con un amplio catálogo y precios asequibles, ha contribuido a reducir el impacto del consumo ilegal. En el último análisis realizado por el Observatorio de la Piratería,[114] correspondiente al año 2018, se destaca que, en conjunto, la piratería, medida en millones de contenidos accedidos de forma ilegal, ha disminuido un 12 % entre 2015 y 2018, justamente el periodo de lanzamiento y crecimiento de las plataformas VoD más representativas.

Ante una expansión de tal magnitud como la experimentada por los servicios de acceso *online* a contenidos audiovisuales en los últimos años, cabe preguntarse cuál es el límite de este mercado y si existirá suficiente para la coexistencia de tantos servicios. Claramente nos encontramos en un segmento de mercado en plena fase de crecimiento, donde muchos actores compiten por incrementar su cuota de mercado y posicionarse como líderes. Esta competencia se basa casi en exclusiva en la calidad y cantidad del contenido disponible en cada plataforma, ya que el resto de características (precios, modalidades de acceso, usabilidad) no aportan ventajas competitivas relevantes, excepto para la emisión de contenidos en directo. Aunque la tendencia actual sigue siendo diferenciarse por el contenido, como muestra el ejemplo de la retirada del contenido de Disney de Netflix para crear su propia plataforma, es probable que en un futuro no muy lejano asistamos a movimientos de concentración del mercado para ofrecer catálogos más amplios, quizá la característica más relevante para los usuarios.

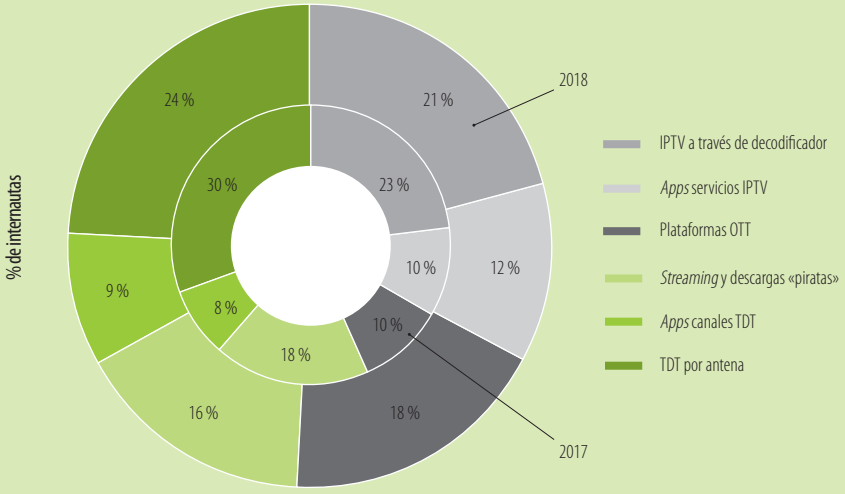
La explosión del *podcasting*

Cuando cumple 15 años en España, con la tendencia de consumo de contenidos multimedia ubicuo y asincrónico —un consumo a la carta en cualquier momento y en cualquier lugar— plenamente implantado gracias a las plataformas digitales, el *podcasting* comienza a ser un medio relevante en el mercado del audio.

114. La Coalición de Creadores e Industrias de Contenidos (2019), *Observatorio de la piratería y hábitos de consumo de contenidos digitales 2018*.

EL INCREMENTO DE LA OFERTA DE SERVICIOS DE ACCESO A CONTENIDOS AUDIOVISUALES CONTRIBUYE A REDUCIR EL CONSUMO ILEGAL

CONSUMO DE CONTENIDOS AUDIOVISUALES POR MODALIDAD DE ACCESO



El consumo de contenido audiovisual a través de plataformas OTT crece del 10 % en 2017 al 18 % en 2018.

El consumo de televisión tradicional (a través de TDT) disminuye 6 puntos, hasta el 24 %. Es, todavía, la modalidad de acceso que más consumo genera.

SERVICIOS UTILIZADOS PARA OBTENCIÓN DE CONTENIDO *ONLINE*

% de internautas

	2018	**2019**
A través de una plataforma de distribución bajo demanda (Movistar+, HBO, Netflix)	68,2 %	69,4 %
De YouTube o similar	66,4 %	65,9 %
Descargadas de internet mediante BitTorrent	26 %	20,4 %

La caída de servicios de descargas para obtener contenido audiovisual es especialmente significativa entre los adolescentes entre 14 y 19 años, donde pasa del 40,9 % en 2018 al 14,5 %.

En los mayores de 65 años suben con fuerza el acceso a plataformas de distribución bajo demanda (20 puntos, hasta alcanzar el 54,3 %).

PERSONAS SUSCRITAS A PLATAFORMAS DIGITALES DE CONTENIDO AUDIOVISUAL

% de población

	Total	Hombres	Mujeres	15-19 años	25-34 años	45-54 años	65-74 años	Parejas	Con hijos menores de 18 años	Con hijos mayores de 18 años
Total	31,9 %	33,7 %	30,2 %	52 %	47,8 %	33,1 %	12,9 %	32 %	39,5 %	29,3 %
De pago	28,8 %	30,7 %	27 %	43,3 %	43,1 %	30,7 %	12,1 %	28,5 %	36,6 %	27,4 %
Gratuitas	4,2 %	4,4 %	4 %	10,8 %	6,5 %	3,3 %	0,9 %	4,5 %	4,1 %	2,8 %

Entre 2015 y 2018, años de irrupción y crecimiento de los servicios *online* de acceso a contenidos audiovisuales, la piratería, medida en millones de contenidos accedidos de forma ilegal, ha disminuido un 12 %.

Fuentes: The Cocktail Analysis Televidence Now!, 2018; Telefónica. Datos de junio de 2019; Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, *Encuesta de hábitos y prácticas culturales 2018-2019*; La Coalición de Creadores e Industrias de Contenidos, *Observatorio de la piratería y hábitos de consumo de contenidos digitales 2018*.

De acuerdo con el estudio *Infinite Dial Study 2019*, realizado por Edison Research y la empresa Triton Digital, más de la mitad de los estadounidenses han escuchado alguna vez un pódcast y el 70 % está familiarizado con este formato.[115]

Un concepto que nació en el año 2000 como *audioblogging*, gracias a Dave Winer, un desarrollador que creó una especificación para añadir archivos multimedia al formato RSS. En 2004, Adam Curry, un presentador de la cadena MTV, creó la estructura del pódcast tal y como la conocemos al crear un programa llamado iPodder que leía las notificaciones RSS y descargaba los archivos a iTunes para así reproducir los archivos de audio en el iPod.[116] El término pódcast no fue acuñado hasta ese mismo año por el periodista británico de *The Guardian* Ben Hammersley como una contracción de las palabras iPod (el reproductor de audio de Apple) y *broadcast* (emisión).[117]

Aunque en nuestro país las cifras de consumo de pódcast están aún muy por debajo de las de Estados Unidos, el porcentaje de oyentes está aumentando considerablemente en los últimos años. Según los datos del Estudio General de Medios (EGM), en España el 8 % de los adultos españoles escucha pódcast, esto es, el 26 % de los oyentes de radio a través de internet.[118] El *Estudio Anual de Audio Online 2019* de IAB arroja cifras similares, con un 11 % de internautas mayores de edad que afirma haber escuchado un pódcast en el último mes.[119]

Los datos del estudio de Edison Research en Estados Unidos muestran un crecimiento muy importante en los últimos tiempos, habiéndose duplicado la audiencia en solo cuatro años. El crecimiento es especialmente importante entre los jóvenes, ya que pasa del 27 % de 2017 al 40 % en 2019.[120] Según datos de Statista en una encuesta de 2019, el 60 % de los consumidores de información *online* entre los 18 y los 24 años escuchó algún pódcast durante el mes previo.[121]

«AUNQUE EN NUESTRO PAÍS LAS CIFRAS DE CONSUMO DE PÓDCAST ESTÁN AÚN MUY POR DEBAJO DE LAS DE ESTADOS UNIDOS, EL PORCENTAJE DE OYENTES ESTÁ AUMENTANDO CONSIDERABLEMENTE EN LOS ÚLTIMOS AÑOS».

Se trata de un formato natural para los nativos digitales, y no es de extrañar que en su consumo el móvil sea el dispositivo estrella. El 49 % los escucha a través del móvil en casa, el 22 % en el coche y el 11 % en el trabajo.[122]

115. Edison (2019), *The Infinite Dial 2019*.
116. Pascual, J. A. (2019), *El* podcasting *en España: de espejo de las radios a formato de éxito*.
117. Rodríguez Canfranc, P. (2019), *Pódcast, la potencia del mercado del audio*. *Telos*.
118. AIMC Q Panel, junio de 2018.
119. IAB Spain (2019), *Estudio Anual de Audio* Online *2019*.
120. Rodríguez Canfranc, P. (2019), *Pódcast, la potencia del mercado del audio*. *Telos*.
121. Statista (2019).
122. The Music Oomph: Podcast Statistics (2019).

LA FUERZA DEL *PODCASTING* EN VIVO: *TODOPODEROSOS*

Arturo González Campos, Javier Cansado, Rodrigo Cortés y Juan Gómez-Jurado llevan a cabo *Todopoderosos*, un pódcast de periodicidad mensual grabado en directo en el auditorio del Espacio Fundación Telefónica. Hasta el momento lleva seis temporadas, puesto que inició sus emisiones en 2014.

El formato es el de la tertulia radiofónica en torno a temas culturales —el cine, los libros, los cómics o la fotografía—, en donde la erudición convive con un ambiente lúdico y distendido que contribuye a hacer divertida la exposición de los tertulianos.

Cada capítulo de *Todopoderosos* constituye un monográfico que desgrana la vida y obra de un personaje o un creador ilustre. Julio Verne, Alan Moore, el monstruo de Frankenstein, Francis Ford Coppola o los Monty Python han sido algunos de los objetos de estudio del programa. El pódcast tiene una media de 100 000 oyentes por programa solo en la plataforma iVoox, a los que hay que añadir los de YouTube, iTunes y Spotify.

Existen tantos tipos de pódcast como formatos radiofónicos: informativos, educativos, de salud y bienestar, de viajes, de entrevistas, o uno que está tomando especial relevancia en el mercado español, los pódcast televisivos de entretenimiento y humor. Así, por ejemplo, en noviembre de 2019 los cinco pódcast más escuchados de dos de las plataformas más relevantes en España fueron:

- **En iVoox**, *Nadie Sabe Nada* (con Andreu Buenafuente y Berto Romero), *Días Extraños* (de Santiago Camacho), *Cuarto Milenio* (con Iker Jiménez y Carmen Porter), *El Partidazo de la COPE* (con Juanma Castaño) y *La Rosa de los Vientos* (con Bruno Cardeñosa y Silvia Casasola).
- **En Spotify**, *Nadie Sabe Nada*, *La Vida Moderna* (con David Broncano, Ignatius Farray y Quequé), *Mike Morato*, *Entiende Tu Mente* (con Molo Cebrián) e *Historia de España para selectividad* de Juan Jesús Pleguezuelos.

Además de las mencionadas iVoox y Spotify y, por supuesto, iTunes, una de las pioneras, otras plataformas relevantes son SoundCloud, Jpod, Spreaker o Podcast Go.

Uno de los principales retos de este formato es, como ha sucedido con la transición de otros contenidos al mundo digital, la monetización. Además de la publicidad tradicional, otros formatos publicitarios como el *banner* o la cuña *pre-roll*, la publicidad nativa y el *branded content*, como ya ha sucedido con otros contenidos como la prensa o el vídeo, conviven con modelos como el patrocinio o el micromecenazgo para las producciones más independientes.[123]

Aunque se trata de un negocio aún relativamente pequeño, según los datos de Statista, se espera que el negocio mueva 678,7 millones de dólares en publicidad en 2019 en Estados Unidos y alcance los 1 040 millones para finales de 2021.[124]

123. Rouco, F. (2019), *Vivir del* podcasting *en España es posible pero también excepcional. Telos*.
124. PwC & IAB (2019), *2018 Podcast Ad Revenue Study*.

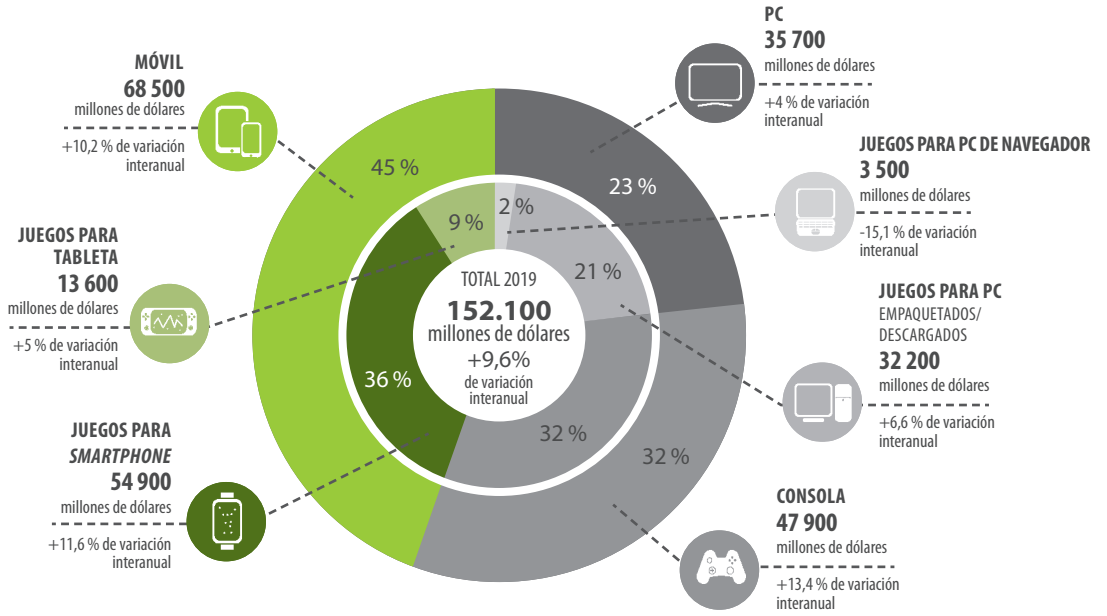
3.5. VIDEOJUEGOS EN LA NUBE Y EN LOS ESTADIOS

Los juegos electrónicos constituyen un potente motor de crecimiento económico dentro del ecosistema de entretenimiento digital. Cada vez va cobrando más importancia el videojuego en la nube, junto con otras tendencias que apuntan al uso de blockchain. Por otro lado, los *eSports* continúan creciendo en popularidad y en volumen de aficionados.

A pesar de ser una actividad nativa digital, el videojuego puede considerarse un cruce entre la tecnología y la cultura, ya que incorpora elementos de las distintas artes, como la imagen, la música y el sonido, o la capacidad de construir una estructura narrativa coherente y atractiva. Sin embargo, a diferencia de las formas culturales tradicionales, en este caso el usuario abandona su papel pasivo y participa e interviene en el desarrollo de la obra, pues en la esencia misma del juego está la interactividad. Pero, más allá del aspecto creativo, el videojuego es un sector económico de gran peso dentro de la economía digital que presenta unas inmejorables perspectivas de crecimiento a medio y largo plazo. Newzoo valora el mercado mundial del juego digital en 152 000 millones de dólares en 2019, con una tasa de crecimiento interanual de casi el 10 %. Resulta destacable que el videojuego en dispositivos móviles ya supone el 45 % del valor total del sector.

«EL VIDEOJUEGO PUEDE CONSIDERARSE UN CRUCE ENTRE LA TECNOLOGÍA Y LA CULTURA, YA QUE INCORPORA ELEMENTOS DE LAS DISTINTAS ARTES».

MERCADO GLOBAL DEL VIDEOJUEGO EN 2019 POR DISPOSITIVO Y SEGMENTO Y TASA DE CRECIMIENTO INTERANUAL



Fuente: Newzoo (2019), *Global Games Market Report*.

La industria del videojuego presenta una fuerte concentración geográfica, pues la región de Asia-Pacífico supone la mitad del mercado mundial, y Estados Unidos una cuarta parte. También es una actividad centrada en pocos participantes, dado que las veinticinco mayores empresas del sector generan aproximadamente el 77 % de los ingresos del mercado global. Hablamos de gigantes de la talla de la china Tencent, Sony, Apple, Microsoft, Google o Nintendo.[125]

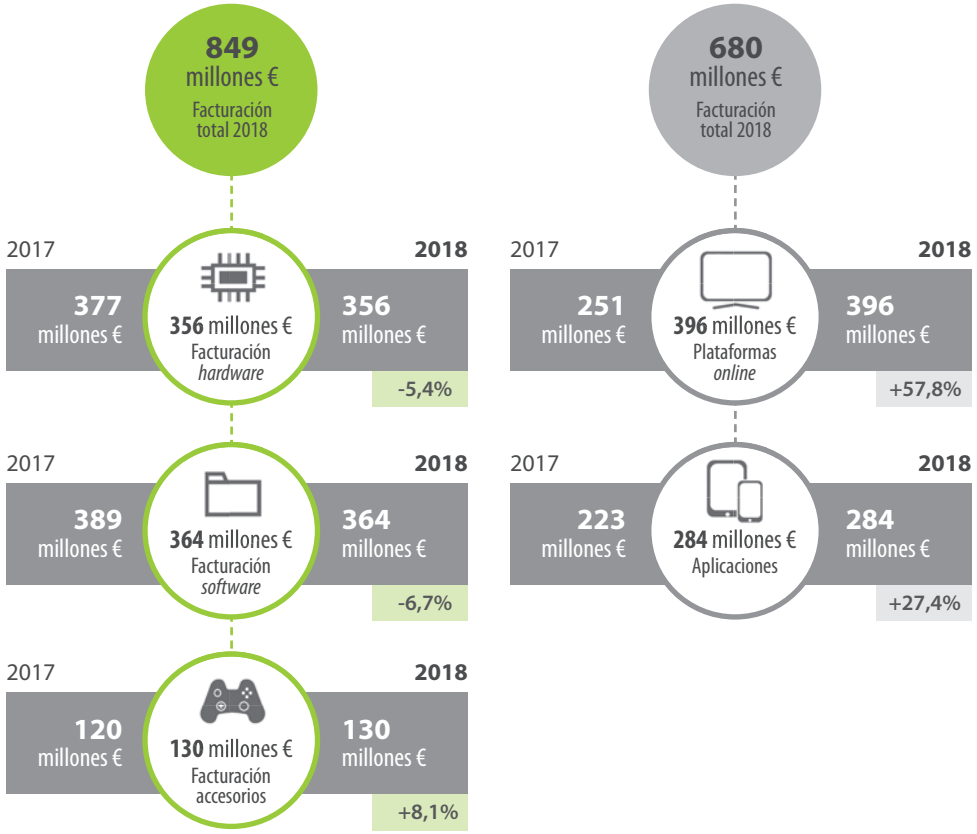
«EN CUANTO A LOS DISPOSITIVOS UTILIZADOS PARA JUGAR, LA CONSOLA SIGUE REINANDO COMO LA PREFERIDA POR EL 26 % DE LOS JUGADORES».

El videojuego en España

En España, el videojuego es cada vez más una sólida actividad de negocio, que facturó en 2018 1 530 millones de euros, un 12 % más que el año anterior.[126] Para hacerse una idea de su peso económico específico, basta con comparar la cifra con la de otras industrias del entretenimiento, como el cine, que facturó 585 millones en ese mismo periodo, o con la música grabada, que registró 237 millones.

125. DEV (2019), *Libro blanco del desarrollo español de videojuegos 2018. Desarrollo Español de Videojuegos.*
126. AEVI (2019), *La industria del videojuego en España. Anuario 2018.*

FACTURACIÓN DEL VIDEOJUEGO EN ESPAÑA POR SEGMENTO DE MERCADO



Fuente: AEVI (2019), *La industria del videojuego en España. Anuario 2018.*

Al analizar los distintos segmentos de mercado, se observa que España sigue la tendencia mundial de llevar el juego a la nube y jugar *online*, lo que se conoce como *cloud gaming*. Los ingresos procedentes de plataformas y aplicaciones crecen en una proporción significativa respecto del año anterior, mientras que la facturación por la venta de equipos y de *software* de juegos desciende.

Atendiendo a la demanda, la proporción de jugadores masculinos (59 %) es superior al de mujeres, si bien el número de jugadoras españolas se incrementó en un millón en 2018. En total, hay casi 17 millones de aficionados a los videojuegos, lo que equivale al 47 % de la población entre los 6 y los 64 años. Más de una cuarta parte de las personas que llevan a cabo este tipo de actividad tienen entre 15 y 34 años de edad.

En cuanto a los dispositivos utilizados para jugar, la consola sigue reinando como la preferida por el 26 % de los jugadores, seguida del ordenador y del teléfono inteligente, ambos utilizados por el 21 %.

La importancia de la consola en el mundo del videojuego se evidencia en algunas cifras: el 46 % de los usuarios de internet cuenta con este dispositivo, siendo mucho más común su presencia entre los más jóvenes (71,1 % de internautas entre los 14 y los 19 años y 71,5 % entre los 20 y los 24 años) y en las familias con hijos que dependen de los progenitores (65,3 %). Por sexos, la difusión de este dispositivo es ligeramente superior en las mujeres (46,3 %) que en los hombres (45,8 %).

Las diferentes generaciones de la videoconsola PlayStation, del fabricante japonés Sony, son las que tienen más adeptos. El 70,7 % de los internautas que disponen de videoconsola cuentan con una PlayStation. Respecto a los diferentes modelos creados por la empresa Nintendo (Switch, Ds y Wii), son utilizados por el 36,3 % de los usuarios de internet que cuentan con videoconsola. El 15,7 % de los internautas con videoconsola declara tener una Xbox. Si estas cifras muestran el predominio de la videoconsola PlayStation frente a sus competidoras, resulta más interesante aún analizar la distribución de los diversos tipos en base a variables sociodemográficas. Por ejemplo, el porcentaje de internautas varones con videoconsola que declaran tener una PlayStation es 10 puntos superior al de mujeres (75,7 % frente a 65,7 %). Por el contrario, el porcentaje de mujeres internautas con una consola de la marca Nintendo es 13,7 puntos superior al de hombres (43,1 % frente a 29,4 %). Estas diferencias pueden explicarse por la naturaleza y los géneros más usuales de los juegos en cada tipo de videoconsola. Las de la marca Nintendo suelen utilizarse para juegos más sociales y educativos, más atractivos para la mayoría de las mujeres, mientras que en la PlayStation predominan otros géneros más vinculados al sexo masculino, como la acción, los deportes o el motor.

Como hemos visto al analizar el impacto del ocio digital en el uso de internet, el 18,1 % de los internautas declara jugar *online*. En este ámbito, el dispositivo más utilizado para jugar es el *smartphone* (62,3 % de los internautas que juegan en línea), seguido de la videoconsola (48 %), el ordenador (40,7 %) y la tableta (24,4 %). Las mujeres tienden más a jugar a través del *smartphone* (68,7 % frente al 59,1 %), mientras que los hombres utilizan más la videoconsola (54,4 % vs. 35,4 %), el ordenador (46,8 % vs. 28,7 %) y la tableta (26,6 % vs. 20,1 %). Tomando como referencia la edad, los adolescentes y jóvenes de entre 14 y 19 años usan preferentemente la videoconsola para jugar *online* (79,4 %), por encima del *smartphone* (52,9 %) y el ordenador (48,5 %). Se trata de la única franja de edad en la que la videoconsola supera al *smartphone* como dispositivo mayoritario de juego *online*.

Los géneros de videojuegos más utilizados son los de estrategia (64,3 % de los usuarios de internet) y acción (58,7 %). Tras ellos aparecen los juegos de rol (33,2 %) y los deportes (31,9 %). Por edades, los juegos de acción dominan entre los más jóvenes. Por el contrario, a partir de los 35 años se imponen los juegos de estrategia.

La frecuencia de uso del juego *online* puede considerarse elevada. Casi dos de cada tres usuarios de internet que juega de esta forma lo hace todas las semanas. El 31,9 % declara jugar todos o casi todos los días, mientras que el 33 % dice jugar varias veces a la semana. Otro 20 % afirma jugar varias veces al mes y el 13,6 % restante lo hace con una frecuencia inferior al mes. Las diferencias entre hombres y mujeres en la frecuencia de juego *online* no son significativas. El 65,9 % de hombres declara jugar todas las semanas, frente al 63,1 % de las mujeres. Atendiendo a la edad, sorprende el hecho de que la franja con más porcentaje de usuarios que declara jugar todas las semanas sea el comprendido entre los 55 y los 64 años (78,5 %), seguido de la de entre 45 y 54 años (75,8 %) y los mayores de 65 años (75,4 %). En una actividad *online* tradicionalmente asociada a personas jóvenes, son los mayores los que juegan más frecuentemente. En este hecho influye también la disminución de la obligaciones familiares y laborales, que permite a las personas mayores disponer de más tiempo para el ocio, tiempo que invierten, entre otras actividades, en el juego en internet.

En el juego *online*, y en general en todo el ecosistema digital, las plataformas desempeñan una labor crucial, ya que permiten conectar a los usuarios con una oferta de juegos muy amplia. Aunque en sus comienzos las plataformas únicamente distribuían juegos desarrollados por la propia empresa dueña de la plataforma, en la actualidad la mayor parte de plataformas ofrece a terceras empresas la posibilidad de distribuir sus juegos. De esta forma, la plataforma puede contar con un catálogo muy amplio que permite atraer a un mayor número de jugadores. Por el lado de los distribuidores de juegos, las plataformas son una herramienta muy útil para llegar a más potenciales usuarios, y en el mercado existen numerosas. Las más conocidas por los usuarios son PlayStation Now (59,6 %), Steam (45,4 %), Origin (40,2 %) y UPlay (35,9 %). En general, los hombres conocen las plataformas de videojuegos existentes en el mercado en mayor medida que las mujeres. Por ejemplo, PlayStation Now es conocida por el 64,5 % de los internautas varones y solo por el 49,9 % de mujeres. El 55,8 % de los hombres usuarios de internet conoce Steam, mientras que solo el 25 % de las usuarias la conoce. Por edades, los más jóvenes son los que más conocen estas plataformas. A partir de los 35 años, los usuarios que conocen alguna de las plataformas son minoritarios, con la excepción de PlayStation Now. Esta plataforma se beneficia de su vinculación directa a la consola de videojuegos, aunque también permita jugar en PC.

La plataforma Steam es la más utilizada por los internautas (33,8 %), seguida de PlayStation Now (25,4 %) y de Origin (15,7 %). El comportamiento en función de variables sociodemográficas sigue el mismo patrón que el analizado sobre el conocimiento de las plataformas. Las plataformas son más usadas por hombres que por mujeres y por los internautas más jóvenes.

Los internautas españoles gastan, de media, 131,8 € anuales en videojuegos. Entre los hombres, este gasto medio aumenta hasta los 167,3 € anuales, mientras que las mujeres gastan de media 58,3 €. Por edades, los que más gastan son los usuarios de videojuegos comprendidos entre los 25 y los 34 años (223,6 € al año), seguidos de los que tienen entre 14 y 19 años (207,1 € anuales). Las personas entre 55 y 64 años apenas gastan de media 8,3 € anuales. Teniendo en cuenta la etapa de la vida en la que se encuentra cada usuario, aquellos que viven independientes y sin pareja gastan 336,1 € al año, tres veces más que el siguiente tipo, familias con hijos que dependen de sus progenitores (121,1 €). Por rangos de gasto, el 28,8 % de los usuarios de internet no ha gastado nada en videojuegos. El 20,5 % ha gastado entre 51 y 100 € anuales. Otro 18,5 % ha gastado entre 1 y 50 € anuales y el 16,5 %, entre 101 y 500 €. Finalmente, los que gastan por encima de los 500 € anuales son el 3,3 %.

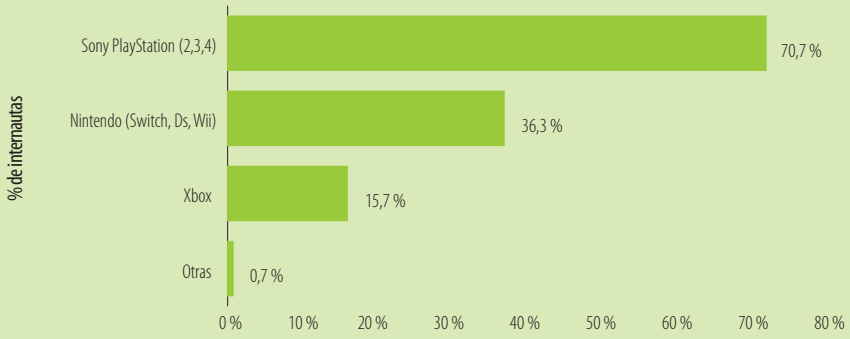
Este breve análisis por las principales características de uno de los mayores exponentes del ocio digital no hace sino confirmar la excelente salud de la que goza el sector de los videojuegos. Nos encontramos, por tanto, ante un contenido digital cuyo uso y valoración crece año tras año con independencia del perfil sociodemográfico de los usuarios, y que es, sin lugar a dudas, uno de los principales impulsores del uso de internet.

Jugando en la nube

El *cloud gaming*, o juego bajo demanda, es la posibilidad de jugar en cualquier dispositivo sin la necesidad de tener que emplear ningún aparato físico concreto para procesar el juego, y sin la obligación de tener que disponer de una copia del mismo en local.

GAMING, UNA FORMA DE OCIO DIGITAL PARA TODAS LAS EDADES

MODELOS DE VIDEOCONSOLA MÁS UTILIZADOS



Los géneros de videojuegos más utilizados son los de estrategia (64,3 % de internautas), acción (58,7 %) juegos de rol (33,2%) y los deportes (31,9 %).

Los juegos y deportes de acción dominan entre los jóvenes. A partir de los 35 años se imponen los juegos de estrategia.

PENETRACIÓN DE LA VIDEOCONSOLA

% de internautas

Total	Hombres	Mujeres	14-24	25-44	45-64	65 o más	Parejas	Familias con hijos pequeños	Familias con hijos dependientes
46 %	45,8 %	46,3 %	71,3 %	48,3 %	43,2 %	11 %	42,9 %	48,1 %	65,3 %

DISPOSITIVOS UTILIZADOS PARA JUGAR

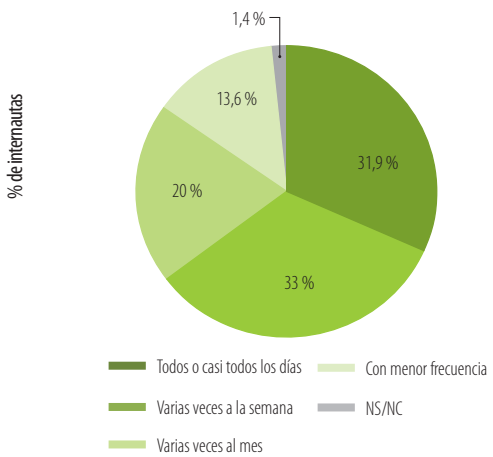
% de internautas

Smartphone	Videoconsola	Ordenador	Tableta
62,3 %	48 %	40,7 %	24,4 %

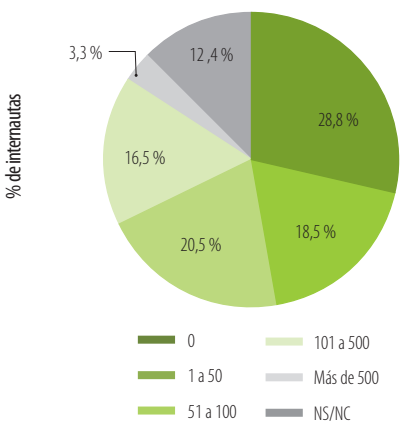
Las mujeres tienden más a jugar *online* a través del *smartphone* que los hombres (68,7 % frente a 59,1 %). Los hombres utilizan más la videoconsola (54,4 % vs. 35,4 %).

Los jóvenes entre 14 y 19 años usan más la videoconsola para jugar *online* (79,4 %) que el *smartphone* (52,9 %). Es la única franja de edad donde la videoconsola supera al *smartphone* como principal dispositivo de juego *online*.

FRECUENCIA DE USO



GASTO ANUAL (€)



Fuente: Telefónica. Datos de junio de 2019.

Esta forma de juego parte de la filosofía del *cloud computing* (computación en la nube), es decir, el procesamiento de los datos en potentes ordenadores remotos en vez de en el equipo personal del usuario. Todo ello da lugar a un nuevo modelo de negocio, el juego como servicio, en el que el jugador no compra el juego físicamente como antaño, sino que paga por acceder a él, es decir, adquiere el derecho de uso.

No se trata de una mera subscripción para jugar, como pueden ser modelos del tipo de Xbox Game Pass, donde el usuario paga por acceder a una serie de títulos que descarga en el disco duro de su dispositivo y que ejecuta en modo local. El *cloud gaming* supone procesar el *software* del juego en los nodos centrales de la red y ofrecérselo al jugador vía *streaming*.

Al ser una actividad muy interactiva, el juego en la nube requiere latencias ultrabajas para que la experiencia sea realmente excepcional para el usuario. El retraso que se produce en las redes en transmitir las órdenes del jugador (latencia) puede impedir jugar con soltura. Por otro lado, la interactividad requerida entre el jugador y el sistema, o entre el jugador y otros jugadores, hace que sea imposible almacenar información temporalmente en un *buffer* para agilizar el servicio de *streaming*, como hace Netflix con su oferta audiovisual.

Los servicios de videojuegos bajo demanda ofrecen una serie de beneficios para el jugador potencial respecto de los modelos anteriores. El más evidente, ya mencionado, es que elimina la necesidad de descargar e instalarse juegos.

«EL *CLOUD GAMING* SUPONE PROCESAR EL *SOFTWARE* DEL JUEGO EN LOS NODOS CENTRALES DE LA RED Y OFRECÉRSELO AL JUGADOR VÍA *STREAMING*».

Pero, además, no requiere costosas inversiones en *hardware*, es decir, dispositivos físicos como ordenadores y consolas, ni tampoco la actualización de las versiones del mismo. El ahorro también se produce en términos de tiempo, pues ya no hay que perderlo en buscar e instalar las actualizaciones del *software* de los equipos. Y tampoco es necesario destinar espacio en los discos duros para almacenar los programas de juegos, pues estos se hallan en servidores en la nube. Incluso el consumo de batería del dispositivo del jugador será muy inferior, ya que el juego no lo procesa este dispositivo.

Otro aspecto relevante es que la plataforma ya no importa: cualquier usuario podrá jugar con títulos que antes solamente estaban reservados para los usuarios de una determinada consola o sistema. Desde el punto de vista del coste para el cliente, ahora es posible realizar una facturación adaptada al uso que este haga del videojuego, por ejemplo, en función del tiempo dedicado a él.

Ahora bien, como ya se ha avanzado, todo el esquema del *cloud gaming* reposa sobre unas comunicaciones de banda ancha mucho más potentes que el actual estándar 4G (LTE) y, especialmente, con una latencia ultrabaja que minimice los posibles retardos de transmisión de la información en las redes, manteniendo la agilidad del juego en tiempo real. Es por ello que la llegada de la siguiente generación de comunicaciones móviles, el 5G, es una condición indispensable para el despliegue

efectivo de los videojuegos en la nube, por lo menos en su versión portable en dispositivos no conectados a redes físicas.

NETFLIX Y EL VIDEOJUEGO: LAS FRONTERAS SE DIFUMINAN EN EL ECOSISTEMA DEL ENTRETENIMIENTO

En junio de 2019, en el marco del evento E3 *(Electronic Entertainment Expo 2019)* celebrado en Los Ángeles, la compañía de vídeo bajo demanda Netflix anunció el lanzamiento en 2020 de un juego para móvil basado en la popular serie *Stranger Things*. El videojuego permitirá explorar el tenebroso mundo *Upside Down* y utilizará la geolocalización por GPS —y probablemente tecnología de realidad aumentada— para generar experiencias en el propio entorno físico del usuario.

No obstante, esta no es la primera ni la única iniciativa de la empresa de Reed Hastings en el campo del *gaming*, pues también tiene el producto para consolas y ordenador *Stranger Things 3: The Game*, comercializado coincidiendo con la emisión de la tercera temporada de la serie, y también tiene entre sus planes desarrollar un videojuego en torno a la película *Cristal oscuro*.[127]

Setenta y nueve operadores de telecomunicaciones de cincuenta países han anunciado sus planes para lanzar servicios basados en 5G, informa GSMA Intelligence, antes del año 2020.[128] Las predicciones apuntan a una rápida expansión de esta tecnología en la próxima década: los 200 millones de conexiones 5G en el mundo previstas para 2021 se convertirán en 1 400 millones en 2025. Esa cifra equivaldría al 15 % de todas las conexiones mundiales.

Las empresas del sector tecnológico ya han comenzado a preparar sus propuestas de valor en el campo del juego en la nube. Algunas, como NVIDIA o Sony, tienen ya una larga tradición y un posicionamiento en el sector; otras, como es el caso de Google, tratan de abrirse un hueco en la vanguardia de la innovación.

GeForce Now de NVIDIA es uno de los servicios pioneros de juegos en la nube, y actualmente funciona en una versión beta. En principio, solamente permite utilizar juegos que ya posee el jugador y no ofrece la posibilidad de adquirirlos allí. De hecho, hasta el momento se trata de un servicio gratuito.

Google ha lanzado a finales de 2019 un servicio de *cloud gaming* llamado Stadia. Al igual que otros parecidos, funciona en ordenadores fijos y portátiles, teléfonos móviles y tabletas, pero su verdadero valor añadido es que ofrece herramientas a los desarrolladores para que puedan crear distintas instancias en sus juegos que permitan a los jugadores hacerlo de forma cooperativa.

Por su parte, PlayStation Now de Sony ofrece en *streaming* para ordenador alrededor de 750 títulos de sus consolas PS2, PS3 y PS4. No obstante, desde la compañía se contempla el juego en la nube

127. Gomez, B. (2019), *Netflix is Planning a Mobile Game Based on the Stranger Things Universe for 2020* en *CNBC*.
128. GSMA Intelligence (2019), *Intelligent Connectivity. How the Combination of 5G, AI, Big Data and IoT Is Set To Change Everything.*

como una amenaza para su modelo de negocio tradicional basado en las consolas, en el que seguirán depositando sus fortalezas y confiando en la lealtad del jugador hacia la marca.[129]

El gigante chino Tencent se ha aliado con Intel para lanzar Instant Play, un servicio de juego en la nube que ofrecerá una resolución FullHD a 60 fotogramas por segundo con una latencia de menos de 40 milisegundos, tanto en ordenadores como en dispositivos móviles.

Jump es una plataforma de juegos independientes bajo subscripción con más de cien títulos disponibles. Su objetivo es promocionar a los desarrolladores de videojuegos noveles. Otras iniciativas en este terreno incluyen nombres como LiquidSky, la francesa Shadow o la polaca Vortex.

Mención aparte merece la compañía española PlayGiga, que no solo es pionera en el *cloud gaming* en nuestro país, sino que es una de las únicas del mundo que lo enfoca como un servicio B2B (acrónimo del inglés *business to business*; es decir, de empresa a empresa). La compañía ofrece su cartera de videojuegos a otros negocios y no al consumidor final. Su propuesta de valor es, por un lado, que sus clientes complementen su oferta de contenidos con una cartera de juegos —tanto operadores de telecomunicaciones como grupos mediáticos— y, por otro, que las empresas editoras de videojuegos encuentren en su plataforma un canal para alcanzar a una audiencia más amplia. PlayGiga desembarcó en Estados Unidos a finales de 2018, y ha orientado también su expansión hacia Europa y Asia.

Blockchain y videojuegos

La tecnología blockchain puede desempeñar un papel relevante en el mundo de los videojuegos, y, de implementarse a fondo en el sector, podría causar una revolución en la forma en que se crean los juegos y en el papel que le otorgan al usuario.

El blockchain no es otra cosa que un repositorio de información compartido entre todas las partes implicadas, en donde más de una de las partes genera transacciones que requieren modificar los registros. Por otro lado, no existe una confianza mutua entre los miembros de la red que realizan dichas transacciones pero sí que confían en la inviolabilidad del sistema. Esto último es importante, porque supone trasladar la confianza en las personas y las instituciones, características de cualquier transacción o negocio tradicional, a la tecnología, que se convierte en la única garante de que todo se realiza de forma legal y ordenada.

Otro factor a tener en cuenta es que uno de los rasgos esenciales de las aplicaciones de las cadenas de bloques es la existencia de unidades de valor —los denominados *tokens*, en inglés— que implican transacciones entre los usuarios de la red, pero no necesariamente de dinero. Y aquí, precisamente, es donde se pone en evidencia el valor de blockchain en el mundo del videojuego. Porque los juegos digitales ya desde hace tiempo no son actividades solitarias acotadas al entorno del ordenador personal —como en los años 80 y los 90—, sino experiencias compartidas con otros, asociadas a un ecosistema de jugadores en red.

129. Webb, K. (2019), *Sony says cloud gaming could be a future threat to its business, but it's confident people will keep gaming on the PlayStation en Business Insider*.

De esta forma, las cadenas aportan dos formas de valor a los juegos: por un lado, ofrecen la posibilidad de intercambiar activos digitales entre los distintos juegos y, por otro, permiten realizar trueques de dichos activos entre los jugadores. En otras palabras, se trata de transformar al usuario pasivo del juego tradicional —que se limita a seguir las normas de una estructura cerrada— en una suerte de propietario de elementos digitales (armas, tierras, unidades monetarias, avatares...) que tienen un valor dentro del ecosistema de los juegos y que pueden ser enajenados. Consiste en una aproximación descentralizada donde el jugador adquiere un notable protagonismo. De hecho, en este marco el participante puede llegar a ganar dinero real, primero acumulando criptomonedas ganadas en el juego y luego cambiándolas por divisas convencionales.

«UNO DE LOS RASGOS ESENCIALES DE LAS APLICACIONES DE LAS CADENAS DE BLOQUES ES LA EXISTENCIA DE UNIDADES DE VALOR —LOS DENOMINADOS *TOKENS*, EN INGLÉS— QUE IMPLICAN TRANSACCIONES ENTRE LOS USUARIOS DE LA RED».

Lo activos digitales tienen sus propios mercados. En 2017 el *marketplace* Gameflip puso en marcha una plataforma para la compraventa de bienes digitales. A finales de ese mismo año, OPSkins, el mayor vendedor *online* de accesorios virtuales para videojuegos, creó la plataforma descentralizada WAX para el intercambio de objetos pertenecientes al mundo del *gaming*.

Parece algo generalmente aceptado que las cadenas de bloques pueden empoderar al jugador y mejorar sustancialmente su experiencia en el juego. Por una parte, como hemos visto, blockchain es una herramienta para garantizar la propiedad de los activos digitales de cada jugador y, en su caso, certificar su transacción. Pero también es eficaz para evitar que nadie realice trampas en las partidas y para que el juego funcione como se espera, sin cambios imprevistos, puesto que la transparencia que otorga esta tecnología impide en gran medida la manipulación. Por último, diferentes videojuegos creados sobre un mismo blockchain pueden establecer conexiones entre sí de otra forma imposibles. Esto permite, por ejemplo, que un jugador que ha terminado un juego comience a jugar en una secuela del mismo o en otro similar, conservando todas las características y los activos digitales que ha ganado en el primero.

Un videojuego blockchain es aquel que tiene lugar —completamente o en parte— sobre una cadena de bloques. La actividad del juego aparece como el conjunto de transacciones realizadas entre los nodos de la red, y cada jugador se convierte en un nodo de la misma.

Los primeros videojuegos en utilizar el blockchain[130] y, especialmente, la criptomoneda bitcóin, fueron los juegos de apuestas. Uno de los sitios más populares en este sentido fue Gambit, lanzado en 2013, que ofrecía al usuario la posibilidad de jugar contra otros oponentes a juegos de mesa (Monopoly y Risk, entre otros) y de cartas, apostando con unidades de dinero digital. También el popular juego Minecraft incorporó las criptodivisas en una época. MinecraftCC ofrecía pagos en

130. Huffman, Z. (2019), Blockchain *Gaming Part II: Successes and Failures of First-Generation Games* en *The Block*.

bitcoines a los jugadores por realizar acciones, como construir estructuras o matar monstruos, que estos guardaban en un monedero electrónico dentro del videojuego.

Los juegos que incorporaban criptodivisas se fueron sucediendo —BitVegas, BitQuest...—, sin embargo, uno de los primeros videojuegos basado en blockchain, que iba más allá de incorporar pagos con *tokens*, fue CryptoKitties en 2017. Creado sobre la red Ethereum, permitía a los jugadores comprar, criar, coleccionar y vender gatos. La tecnología de bloques certificaba que cada «criptominino» era único —y que no podía ser replicado—, y establecía quién era su propietario, es decir, la única persona que podía transferirlo.

BLOCKCHAIN *GAME ALLIANCE*

BGA es una organización comprometida con la promoción del uso de blockchain dentro del sector del videojuego. Persigue la difusión de esta tecnología, así como estimular su adopción, poniendo en relieve su potencial para impulsar nuevas formas de crear, publicar, jugar y construir sólidas comunidades en torno al *gaming*.

BGA es también un foro en el que tanto particulares como empresas intercambian conocimientos y experiencias, establecen un marco en red de colaboración y crean estándares comunes.

A finales de diciembre de 2019, saltó la noticia de que AMD, el gran fabricante de *hardware*, había decidido unirse a BGA, y es probable que otras empresas similares sigan su camino. AMD planea habilitar a los miembros de la alianza con tecnologías informáticas de alto rendimiento para las plataformas de juego blockchain de próxima generación con el objeto de transformar potencialmente la forma en que se crean, publican, compran y hasta se ejecuta el contenido.

AMD también anunció en ese momento asociaciones con proveedores líderes de tecnología blockchain, como Robot Cache, que lanzó su oferta de juegos en línea en junio, y ULTRA, que tenía planeado comercializar una plataforma parecida en los próximos meses. Ambas compañías usarán procesadores AMD EPYC en los servidores que alimentan la plataforma.

Otro juego de primera generación es Huntercoin, nacido como un experimento que en principio debía durar un año, cuyo éxito llevó a su legión de jugadores a presionar para suprimir ese límite temporal. El videojuego transcurre en el mundo virtual de Huntercoin, donde los jugadores atacan, se defienden y atesoran *tokens* Huntercoin. Cada participante usa un nodo de la red para interactuar con el juego y, a través de las transacciones realizadas, crean y dirigen a sus avatares por los escenarios de esas tierras digitales. Por otra parte, Motocoin fue otra experiencia en este campo, similar a Huntercoin, pero en la que el juego tomaba la forma de una carrera de motos.

Actualmente, la mayor parte de los videojuegos blockchain se desarrollan sobre la red Ethereum.[131] De hecho, existen más de 400 títulos registrados allí, si bien el tráfico real es bastante más modesto, pues no hay más de 50 que reflejen algo de actividad. En términos de usuarios, se puede hablar de en torno a los 10 000 diarios en los distintos juegos, un número reducido que quizá está poniendo en evidencia la falta de posibilidades de escalabilidad que presenta Ethereum.

Dentro de la nueva generación de videojuegos blockchain destaca Decentraland, un mundo digital en el que los usuarios pueden comprar parcelas con la criptomoneda MANA. El año pasado se llegaron a invertir hasta 28 millones de dólares en esta tierra virtual. La ciudad tiene 90 000 parcelas que miden diez metros cuadrados en las que los usuarios pueden construir todo lo que quieran.

Por otro lado, el proyecto TRON es una ambiciosa plataforma —creada por una fundación del mismo nombre con base en Singapur— dirigida al entretenimiento digital que pretende que los desarrolladores de contenido reciban las debidas recompensas y derechos por su trabajo. TRON es, además, una de las diez principales criptomonedas en términos de capitalización de mercado. Esta red blockchain promete poner en contacto directo a los creadores de contenido y a los consumidores sin intermediarios, garantizando que todo aquel que aporta algo sea debidamente remunerado.

Sin duda, nos encontramos ante un mundo nuevo que puede llegar a revolucionar el sector de los juegos digitales. Sin embargo, para ello se deben poder solucionar determinados problemas, como las limitaciones en la escalabilidad de las redes blockchain o la velocidad a la que se producen las transacciones (los videojuegos demandan inmediatez), para alcanzar una masa crítica de usuarios que determine su éxito.

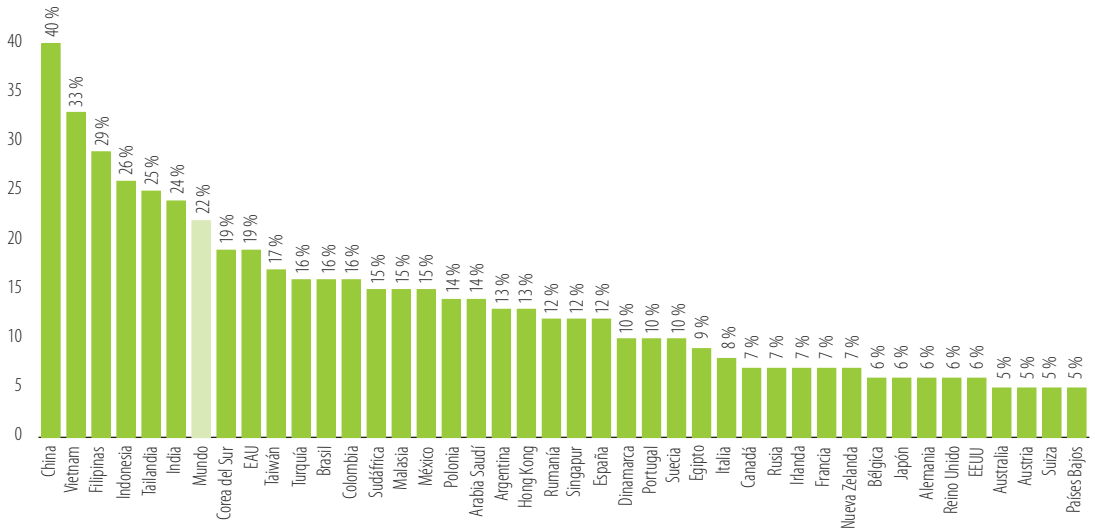
El auge imparable de los *eSports*

En los últimos años ha surgido un gran fenómeno en torno a la industria del videojuego, los denominados *eSports* que, basados en juegos multijugador de éxito, se convierten en torneos celebrados como espectáculos en vivo para multitudes en estadios y hasta son retransmitidos por televisión. Los principales certámenes mueven mucho dinero y público, puesto que son tratados mediáticamente como un mundial de fútbol o una olimpiada. Ejemplos de ellos son el certamen del juego Dota2 (*The International*); el campeonato mundial de *League of Legends*; el de *Battle.net* centrado en los juegos *StarCraft II*, *World of Warcraft* y *Hearthstone: Heroes of Warcraft*, o *Intel Extreme Masters*.

Una encuesta realizada por Hootsuite y We Are Social establece que, de media, el 22 % de los internautas del mundo ve torneos de *eSports*, porcentaje que se eleva al analizar los países asiáticos —donde se generó el fenómeno y donde ha arraigado con más fuerza—, hasta el 40 % de China, el 33 % de Vietnam o el 29 % de Filipinas.

131. Huffman, Z. (2019), *Blockchain Gaming Part III: Protocol-led second-generation games* en *The Block*.

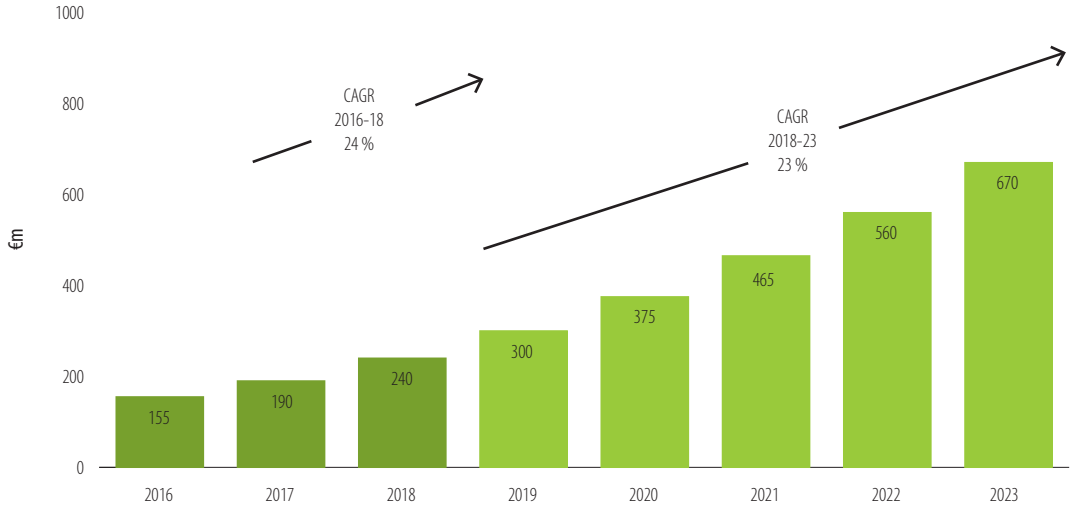
PORCENTAJE DE USUARIOS DE INTERNET QUE RECONOCEN HABER VISTO RECIENTEMENTE TORNEOS DE *ESPORTS*



Fuente: Hootsuite y We Are Social (2019), *Q3 Global Digital Statshot Report*.

El mercado europeo de los *eSports*, si bien no es tan vigoroso como el asiático o el estadounidense, presenta unas expectativas de crecimiento bastante halagüeñas. Deloitte habla de 240 millones de euros en 2018, que se habrán convertido en 300 millones en 2019 y que se doblarían en las predicciones para 2023, hasta alcanzar los 670 millones de euros.

EVOLUCIÓN DEL MERCADO EUROPEO DE LOS *ESPORTS*



Fuente: Deloitte (2019), *Let's Play! The European eSports market*. Deloitte Insights.

El volumen de público de Europa que sigue este tipo de espectáculo era de 86 millones de personas en 2018, y ya entonces esa cifra suponía un incremento del 28 % respecto de 2016. Se trata de una actividad que no para de generar valor y que cada vez se va popularizando más y ganando seguidores.

¿DE DÓNDE VIENEN LOS INGRESOS DE LOS *ESPORTS*?

- **Patrocinios**, ingresos por el patrocinio de equipos, ligas o eventos.
- **Publicidad** en las retransmisiones de torneos, tanto a través de plataformas de internet como de canales de televisión.
- **Derechos por cobertura mediática y *streaming*** pagados a los propietarios de los equipos y las ligas para conseguir los derechos de emisión.
- **Venta de entradas** para asistir a los eventos en vivo y ***merchandising***.
- **Tarifas pagadas por las productoras** de videojuegos a los organizadores independientes de los eventos.

Fuente: Deloitte (2019), *Let's Play! The European eSports market.* Deloitte Insights.

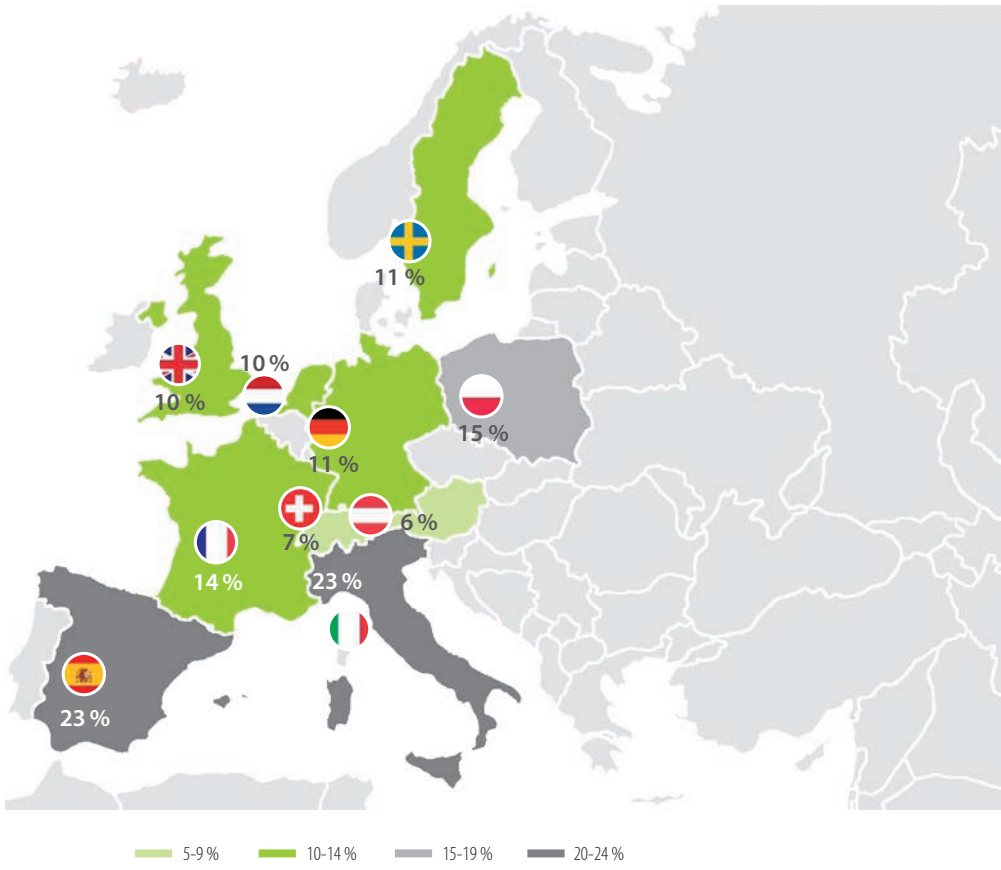
Y dentro de lo saludable del comportamiento del sector europeo, destaca el caso de España, que se erige —de acuerdo con la encuesta llevada a cabo por Deloitte—[132] como uno de los países en los que los *eSports* han generado más pasiones. En términos generales, el 52 % de los encuestados en nueve países estaban familiarizados con el concepto de deportes electrónicos. Por otro lado, el 41 % de la muestra ya había asistido a este tipo de espectáculos, bien en directo, bien a través de la televisión, y el 13 % de media los sigue de forma regular.

«EL MERCADO EUROPEO DE LOS *ESPORTS*, SI BIEN NO ES TAN VIGOROSO COMO EL ASIÁTICO O EL ESTADOUNIDENSE, PRESENTA UNAS EXPECTATIVAS DE CRECIMIENTO BASTANTE HALAGÜEÑAS».

Cuando entramos en las cifras correspondientes a cada país, España e Italia destacan como las más afines a los *eSports*, ambas con un 23 % de usuarios que los consumen de forma regular. En el extremo contrario se encuentran Austria y Suiza, con el 6 % y el 7 %, respectivamente.

132. Deloitte (2019), *Let's Play! The European eSports market.* Deloitte Insights.

PORCENTAJE DE PERSONAS QUE VEN *ESPORTS* DE FORMA REGULAR



Fuente: Deloitte (2019), *Let's Play! The European eSports market*. Deloitte Insights.

Si hablamos de cifras en términos absolutos, la Asociación Española de Videojuegos (AEVI) cifra la audiencia de los *eSports* en nuestro país en 5,5 millones de personas, de las cuales 2,6 millones son entusiastas de este formato, mientras que las 2,9 restantes serían espectadores ocasionales.[133]

Dentro del ecosistema de los *eSports* de España, existen distintos tipos de agentes: las empresas editoras de videojuegos, las plataformas, los organizadores de las ligas y los equipos con sus jugadores.

Una parte importante de las productoras de los videojuegos más populares suelen ser compañías multinacionales, y gran parte de ellas están establecidas en nuestro país, como es el caso de Activision Blizzard (*Overwatch*, *Hearthstone*, *World of Warcraft*, *Starcraft II*, *Call of Duty*, *Heroes of the Storm*), Bandai Namco (*Super Smash Bros*), Electronic Arts (*EA SPORTS FIFA)*, Riot Games (*League of Legends*), Sony Interactive Entertainment (*H1Z1: King of the Kill*) y Ubisoft (*For Honor*). Las firmas organizan competiciones para sus juegos de mayor éxito o, en última instancia, las licencian a terceros.

133. AEVI (2018), *Libro blanco de los eSports en España.*

Desde la perspectiva de las plataformas, los fabricantes de consolas —Microsoft, Nintendo y PlayStation— son actores de peso en el mundo de los *eSports*, mientras que en lo que respecta a las empresas que realizan los juegos de ordenador destacan los nombres de Steam, Battlenet, Origin y Uplay.

La organización de ligas es otro aspecto fundamental de las competiciones de videojuegos y, en este sentido, en España principalmente operan la Liga de Videojuegos Profesional, GAME eSports, Liga PlayStation, Electronic Sports League, OGSeries y Universit.

Finalmente, los equipos de *eSports* de nuestro país que atraen más seguidores son Team Heretics, ASUS ROG Army (patrocinado por la marca de informática, que en enero de 2019 abandonó las competiciones), Baskonia Esports (que también ha dejado los deportes electrónicos para centrarse en la formación de jugadores jóvenes), Vodafone Giants, eMonkeyz, KIYF (adquirido en marzo de 2019 por la empresa catalana SevenMila), Mad Lions (incorporado en junio a la parrilla de equipos del gigante canadiense OverActive Media-OAM), Movistar Riders, Penguins (que en septiembre pasó a formar parte de UCAM Esports) y x6tence.

GAMING HOUSE MEDIA: CÓMO POSICIONAR UNA MARCA EN LOS *ESPORTS*

En el marco de la Madrid Games Week 2019, Movistar Riders presentó el proyecto Gaming House Media, una consultora para ayudar a aquellas empresas que quieran adentrarse de forma eficiente en el mundo de los *eSports*. El objetivo es intentar atraer más marcas a este sector, tanto endémicas como no endémicas.

Gaming House Media ofrece un espectro de servicios para apoyar la estrategia más adecuada que permita a los anunciantes impactar en las audiencias más jóvenes. De esta forma, a través de una visión de 360º, introduce a las firmas en el universo del juego electrónico mediante herramientas como el *display* o la compra de medios, el vídeo y *product placement* en las principales plataformas, *branded content*, patrocinios y activaciones con equipos de *eSports*, estrategias basadas en *influencers*, eventos o acciones en redes sociales.

Gaming House Media cuenta con una productora audiovisual para elaborar contenidos *ad hoc* que van desde el documental a la ficción, pasando por los programas en directo. Todos ellos integran a las marcas en la narrativa de una forma natural y espontánea, y ofrecen siempre un valor añadido tanto al cliente como al espectador.

04

El factor humano en la transformación

El papel de las personas ante la digitalización

4.1. Educando al ciudadano del siglo XXI
4.2. Las máquinas inteligentes y el futuro del trabajo
4.3. Trabajando por una inteligencia artificial fiable: lícita, ética y robusta
4.4. La confianza en el ecosistema digital
4.5. El cuidado de nuestra salud en el futuro: los gemelos digitales

La revolución digital debe centrarse necesariamente en las personas. Tenemos que asegurarnos de que nadie se quede atrás en el proceso de cambio y que nadie resulte perjudicado, directa o indirectamente, por la tecnología. Es fundamental que la ciudadanía sepa desenvolverse bien en el mundo de las redes, y luchar contra todo aquello que pueda minar su confianza en el ecosistema digital.

4.1. EDUCANDO AL CIUDADANO DEL SIGLO XXI

Que vivimos inmersos en un profundo proceso de transición que nos encamina hacia un mundo digital es algo que a estas alturas ya nadie niega. Y tampoco que la evolución de los métodos y contenidos educativos es una condición indispensable para formar a los ciudadanos del siglo actual. La educación debe cambiar para poder seguir el paso que ha adoptado el mundo. Niall Ferguson, historiador de la Universidad de Stanford que participó en la edición de 2019 enlightED dedicada a la innovación educativa, lo expresa con vehemencia: «necesitamos una revolución en la educación, pero la necesitamos incluso sin tener en cuenta las nuevas tecnologías, porque hay muchas cosas en nuestras escuelas y universidades que están estancadas, que son propias del siglo XIX, no del XXI.»[134]

Los nuevos tiempos demandan del alumno unas habilidades y unas competencias diferentes que requieren de métodos distintos para su adquisición. Sin embargo, la tan nombrada innovación educativa no consiste en cambiar el libro de texto de toda la vida por la Wikipedia, ni en sustituir la clase presencial por una charla equivalente a través de un vídeo en YouTube.

En este terreno, el de la educación, la confusión que ha traído la reciente revolución digital se ha traducido en grandes dudas y en una terrible incertidumbre. Nadie tiene muy claro qué y cómo debemos enseñar en el mundo de hoy, aunque las ideas y propuestas se suceden desde el sector

134. Bermúdez Pérez, J. (2019), *Niall Ferguson: «La educación en un mundo digital no puede ser solo digital»* en *Telos*.

educativo, pero también desde el puramente tecnológico. ¿Qué papel real debe desempeñar la tecnología en la educación? ¿Cuál es la misión del docente dentro de este nuevo escenario? ¿Cómo puede ayudar la educación no formal a preparar al alumno para vivir en la sociedad actual?

La presencia de tecnología en los sistemas educativos es ya una realidad desde hace al menos una década. Primero llegaron las aulas de informática y, posteriormente, la informática en el aula a través de ordenadores y tabletas. Utilizar internet para buscar información y contenidos pedagógicos es algo a lo que la gran mayoría de los alumnos de nuestra época están acostumbrados. Igualmente, las plataformas educativas donde el docente sube las tareas de clase y el material pedagógico son algo que está a la orden del día. En este sentido, las tendencias actuales apuntan hacia la enseñanza de programación desde edades tempranas —el lenguaje Scratch es de los más populares para que los más pequeños se inicien— y, en menor medida, la robótica: construir pequeños autómatas como si se tratase de un juego.

La gran mayoría de los países desarrollados lleva alrededor de veinte años introduciendo tecnología en el aula con el fin de desarrollar las competencias digitales del alumnado. Pero, pensarán algunos, ¿qué le puede enseñar el sistema educativo a unos alumnos nativos digitales que han nacido y crecido en un medio tecnológico y que manejan de forma intuitiva dispositivos y herramientas digitales dotadas de una tecnología cada vez más transparente?

La respuesta es el concepto de alfabetización digital, es decir que, más allá de formar única y exclusivamente sobre el correcto uso de las distintas tecnologías, es necesario proporcionar al alumnado competencias dirigidas hacia el desarrollo de las habilidades comunicativas, del sentido crítico, la participación o la capacidad de analizar la información a la que se accede, entre otras. En concreto, se trata de enseñar a interpretar la información, valorarla y ser capaz de crear sus propios mensajes.

Desde el punto de vista de los contenidos, es esencial que la educación incorpore las competencias digitales como competencias críticas imprescindibles y que se fomente la educación para las nuevas profesiones. Esta educación debe poner especial atención en los estudios de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) —clave hoy en día para el crecimiento económico y la innovación—, pero sin olvidar la importancia de incluir las llamadas artes, lo que se conoce como estudios STEAM, la palanca que integra las ciencias y tecnologías con la visión humanista y permite desarrollar un entendimiento verdaderamente integral del mundo. Y es que la mayor garantía para un futuro marcado por la automatización y robotización es el desarrollo de aquello que nos diferencia de las máquinas: la creatividad, el pensamiento crítico, el pensamiento emocional, el trabajo colaborativo y la capacidad de inspirar.[135]

Fomentar las vocaciones STEM y STEAM es una labor compleja y urgente, ya que los últimos datos disponibles del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte reflejan que el número de matriculados en carreras técnicas tales como Ingenierías y Arquitectura ha descendido un 28 % en los últimos años.[136]

135. Escamilla, J. (2019), *El valor de enseñar para el mañana* en *Telos*.
136. Asociación DigitalES (2019), *El desafío de las vocaciones STEM*.

EDUCACIÓN PARA EL FUTURO

CONTENIDOS EDUCATIVOS: DE LAS STEM A LAS STEAM

Ciencias

Tecnología

Ingeniería

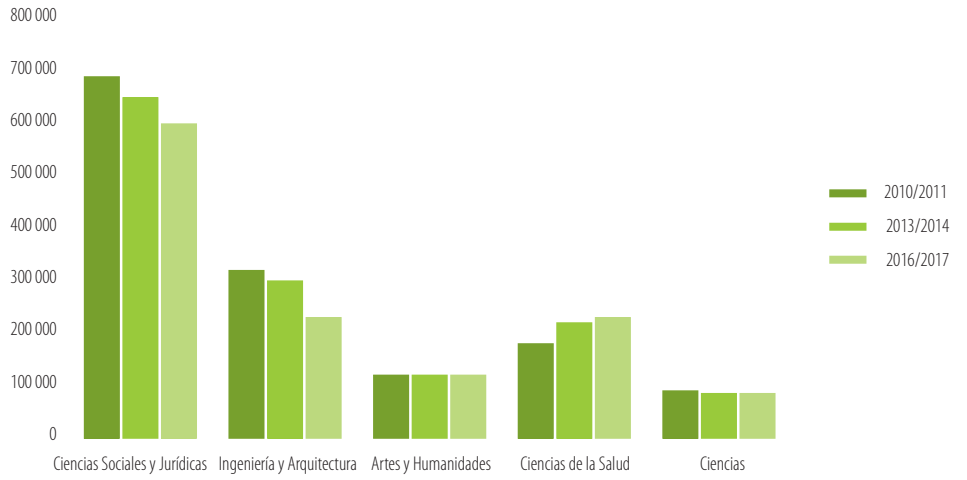
Matemáticas

+

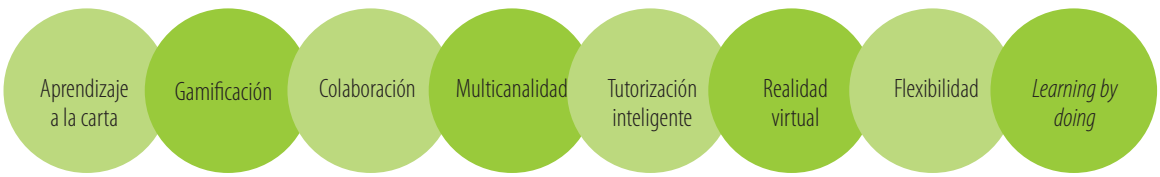
ARTES

- Creatividad
- Pensamiento crítico
- Pensamiento emocional
- Trabajo colaborativo
- Capacidad de inspirar

EVOLUCIÓN MATRICULADOS POR RAMAS EN ESPAÑA [1]



NUEVOS MODELOS Y HERRAMIENTAS DE APRENDIZAJE



Fuente: [1] Asociación DigitalES, *El desafío de las vocaciones STEM, 2019*.

De acuerdo con el Parlamento Europeo, la digital es una de las ocho competencias clave que cualquier persona debe haber adquirido al finalizar la enseñanza obligatoria para poder incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida.[137]

Las competencias digitales le aportan al ciudadano la capacidad de aprovechar la riqueza asociada al uso de la tecnología digital y de superar los retos que plantea, y en cualquier caso, se vuelven prácticamente imprescindibles para poder participar de forma significativa en la sociedad y en la economía del conocimiento emergentes.

COMPETENCIAS DIGITALES DEL MARCO EUROPEO DIGCOMP

- **Información y alfabetización de datos**

  – Búsqueda, análisis y filtro de datos, información y contenido digital. Se trata de saber gestionar las necesidades de información y de poder hacer un uso eficiente de la navegación a través de las fuentes de datos.

  – Evaluación de datos, información y contenido digital. Desarrollo de un sentido crítico para poder valorar el grado de credibilidad de las distintas fuentes de información.

  – Gestión de datos, información y contenido digital. Es una competencia que hace alusión a la capacidad de organizar y manejar de forma ordenada la información digital.

- **Comunicación y colaboración**

  – Interacción a través de tecnologías digitales. Los ciudadanos deben ser capaces de interactuar y relacionarse a través de la tecnología, sabiendo en cada momento qué recurso de comunicación es el más adecuado para cada contexto.

  – Compartir datos, información y contenidos a través de las tecnologías digitales. Conocer el uso de las herramientas digitales para compartir información.

  – Participación en la sociedad a través de las tecnologías digitales. En una sociedad en red el ciudadano debe poder participar en el espacio público a través de herramientas digitales.

  – Colaboración con otros individuos e instituciones a través de las tecnologías digitales. Hace referencia al empleo de las herramientas tecnológicas para formar parte y organizar iniciativas colaborativas.

  – *Netiqueta*: Este neologismo está relacionado con la asimilación de los códigos de conducta y comportamiento propios del entorno digital, y con la adaptación en función de la diversidad cultural y generacional de cada contexto.

137. Parlamento Europeo (2006), *Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente* en *Diario Oficial de la Unión Europea*.

– Gestionar la identidad digital. La adecuada administración de los perfiles digitales y de la información sobre uno mismo que circula por la red con el objeto de optimizar nuestra reputación *online*.

• Creación de contenido

– Desarrollo de contenido digital. El ciudadano digital debe ser capaz de crear y editar contenido en diferentes soportes y formatos como una forma de expresarse.

– Integración y reelaboración de contenido digital. Se trata de tener los conocimientos necesarios para modificar, mejorar e integrar información en un medio de conocimiento ya existente, dando lugar a un nuevo contenido original y relevante.

– Derechos de autor y licencias. Resulta imprescindible incorporar en las competencias digitales el conocimiento sobre los derechos de autor y las licencias de datos relativas a la información ajena y propia.

– Programación. El saber programar también se considera un conocimiento que toda persona debe tener sin necesidad de que se dedique profesionalmente a la informática.

• Seguridad

– Protección de dispositivos. Desarrollo de conocimientos sobre protección de los dispositivos y del contenido, y de la consciencia de los riesgos de las redes y ciberamenazas.

– Protección de datos personales y privacidad. Saber usar la información personal con el fin de respetar tanto la privacidad propia como la de los demás usuarios.

– Protección de la salud y el bienestar. Conocer y saber prevenir los riesgos para la salud y el bienestar de los medios digitales.

– Protección del medio ambiente. Consiste en ser consciente del impacto ambiental que implica el uso de las tecnologías digitales.

• Solución de problemas

– Solución de problemas técnicos. Poder identificar problemas técnicos al operar con diferentes dispositivos y usar entornos digitales para resolverlos.

– Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas. Capacidad para ajustar y personalizar los entornos digitales en cada caso de uso.

– Usar creativamente las tecnologías digitales. Identificar nuevos usos de la tecnología o soluciones innovadoras a problemas planteados.

– Identificación de lagunas en cuanto a competencias digitales. Ser capaces de descubrir cuáles son las debilidades propias en este ámbito para poder adoptar medidas encaminadas a la mejora continua de las habilidades tecnológicas.

La Comisión Europea ha realizado una selección de ocho competencias de las veintiuna anteriores con el fin de analizar en qué grado están presentes en los sistemas educativos de los distintos países del continente. Los resultados de este estudio han sido publicados en el denominado *Informe Eurydice*.[138]

«LAS COMPETENCIAS DIGITALES LE APORTAN AL CIUDADANO LA CAPACIDAD DE APROVECHAR LA RIQUEZA ASOCIADA AL USO DE LA TECNOLOGÍA DIGITAL».

El informe ha tratado la educación digital en Europa en los niveles de primaria, secundaria y bachillerato, tomando en cuenta el curso 2018/2019. Además de los veintiocho Estados miembros (antes de la salida del Reino Unido), se ha tenido en cuenta a otras naciones europeas, por lo que el trabajo realizado abarca hasta cuarenta y tres sistemas educativos.

En términos generales, el desarrollo de competencias digitales está incluido en la mayoría de los países —en los tres niveles educativos considerados— aunque, a diferencia de otras materias curriculares, no solo es tratado como una asignatura, sino también como una competencia transversal clave.

Las ocho competencias seleccionadas para realizar la comparación internacional son las que siguen:

1. Evaluación de datos, información y contenido digital.

2. Colaboración con otros individuos e instituciones a través de tecnologías digitales.

3. Gestionar la identidad digital.

4. Desarrollo de contenido digital.

5. Programación.

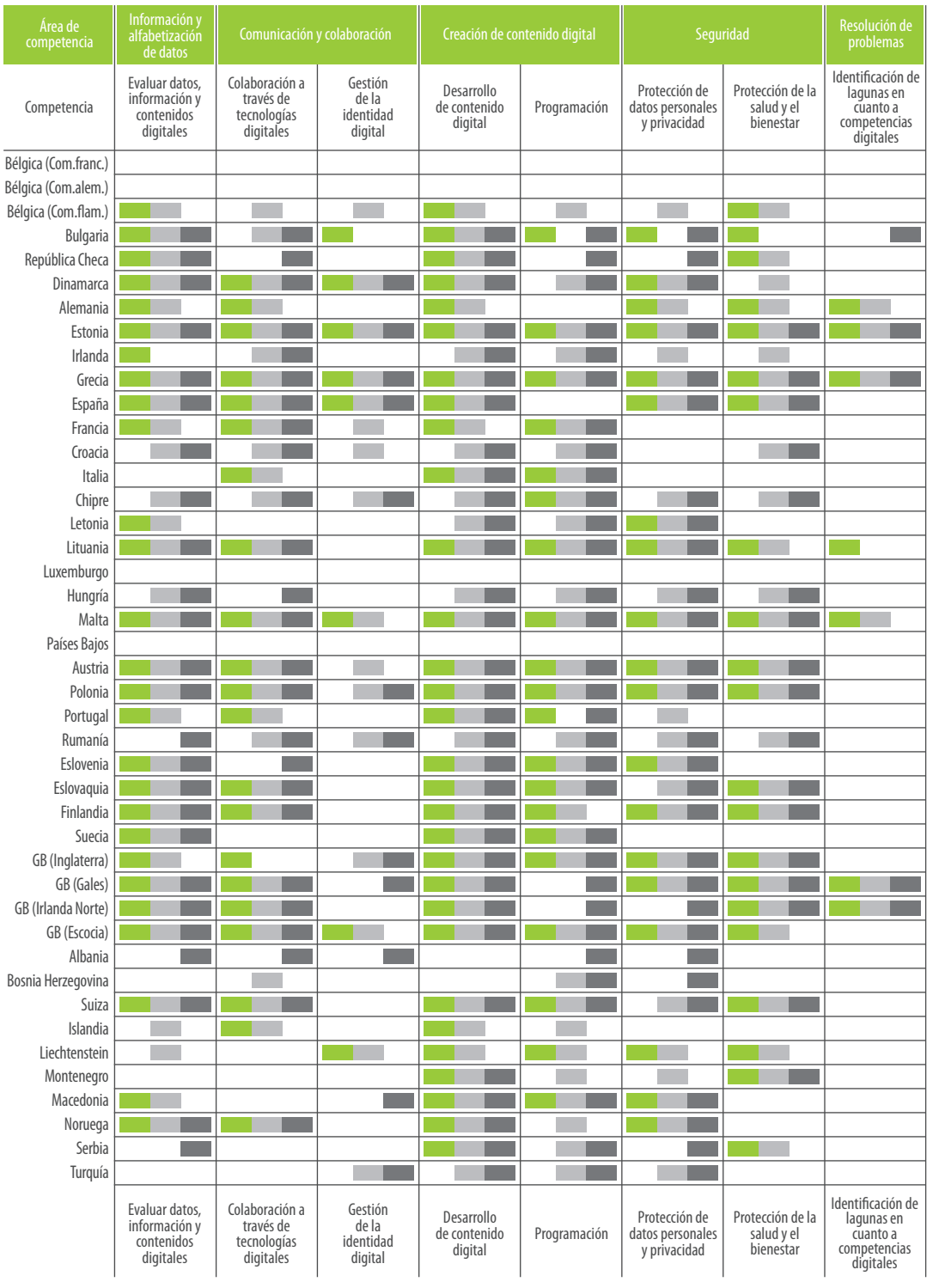
6. Protección de datos personales y privacidad.

7. Protección de la salud y el bienestar.

8. Identificación de lagunas en cuanto a competencias digitales.

La figura siguiente, extraída directamente del informe, expresa gráficamente el grado de desarrollo de cada una de las competencias en cada uno de los niveles educativos, clasificados como ISCED 1 (primaria), ISCED 2 (enseñanza secundaria) e ISCED 3 (bachillerato). España aparece en la fila número once.

138. European Commission (2019), *Digital Education at School in Europe. Eurydice Report.*



Fuente: European Commission (2019), *Digital Education at School in Europe. Eurydice Report*.

El sistema educativo español tiene incorporadas en su currículo la mayoría de las competencias identificadas por la Comisión Europea y, lo que es más, en todos los niveles académicos. No obstante, presenta dos grandes carencias: la enseñanza de programación y el desarrollo en el alumnado de la capacidad de identificar sus lagunas en conocimientos digitales.

«EN TÉRMINOS GENERALES, EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DIGITALES ESTÁ INCLUIDO EN LA MAYORÍA DE LOS PAÍSES —EN LOS TRES NIVELES EDUCATIVOS CONSIDERADOS— AUNQUE, A DIFERENCIA DE OTRAS MATERIAS CURRICULARES, NO SOLO ES TRATADO COMO UNA ASIGNATURA».

En el caso de la programación, nuestro país muestra un notable retraso respecto a los de su entorno dado que la mayoría incorpora esta disciplina en los niveles de secundaria y bachillerato, y no pocos también en la educación primaria. Aun así, el informe refiere que la mayoría de los países que dicen incluir la programación en sus currículos hace alusión de forma vaga a la construcción de algoritmos, pero muy pocos destacan la enseñanza de lenguajes específicos de programación.

42 MADRID, UNA ESCUELA RUPTURISTA DE PROGRAMACIÓN

42 Madrid es un concepto innovador y disruptivo, que llega por primera vez a España de la mano de Fundación Telefónica. El estudiante no necesita titulaciones ni formación previa y está destinado a formar profesionales digitales cualificados y programadores expertos que puedan hacer frente a los retos de hoy y mañana.

Diseñador de videojuegos, experto en blockchain, desarrollador de aplicaciones móviles o especialista en ciberseguridad, *big data*, IoT, *machine learning* o inteligencia artificial. La metodología 42 está diseñada para que los estudiantes elijan su propio itinerario académico y estén preparados para asumir multitud de roles profesionales cuando finalicen sus estudios.

42 es gratuito, presencial y está abierto las 24 horas del día, los 365 días del año, para que el alumno pueda trabajar y aprender a su propio ritmo.

Aunque se suele identificar pensamiento computacional con programación, lo cierto es que se trata de un concepto bastante más amplio, pues hace referencia a la resolución de problemas y al diseño de soluciones que puedan ser aplicadas tanto por máquinas como por humanos, o por una combinación de ambos.

LA APUESTA EUROPEA POR EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

Existe una tendencia entre muchos de los Estados miembros de la Unión Europea de introducir el pensamiento computacional dentro de los currículos educativos. Esta disciplina se considera una competencia crítica para los trabajadores actuales que, cada vez en mayor medida, van a tener que enfrentarse a demandas de un mercado laboral en constante cambio, y que van a tener que convivir con sistemas inteligentes en sus puesto de trabajo.

El pensamiento computacional es un proceso de resolución de problemas basado en los siguientes requisitos:[139]

- Formular los problemas de manera que se pueda utilizar un ordenador para resolverlos.
- Organizar y analizar los datos de forma lógica.
- Representar los datos a través de abstracciones, como son los modelos y las simulaciones.
- Automatizar el hallazgo de soluciones a través del pensamiento algorítmico, es decir, aplicando una serie de pasos ordenados.
- Identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objetivo de obtener la combinación más eficiente y efectiva de pasos y recursos.
- Generalizar y transferir este proceso de resolución de problemas a una amplia variedad de problemas.

El segundo aspecto no incluido en el currículo educativo en España tampoco está demasiado presente en el de muchas de las otras naciones consideradas. Es una habilidad que requiere que el propio alumnado pueda detectar cuáles de sus propias competencias digitales tienen que mejorar o actualizarse, así como la capacidad de apoyar a otros en el desarrollo de las suyas y la búsqueda de oportunidades para la mejora continua. En suma, es la capacidad de mantenerse al día con la revolución digital. De todos los países considerados en el estudio, solamente aparece en los tres niveles educativos de los sistemas de enseñanza de Estonia, Grecia y, dentro del Reino Unido, Gales e Irlanda del Norte. Alemania y Malta lo han incluido en primaria y secundaria; Lituania solamente en primaria y, finalmente, Bulgaria únicamente en secundaria.

139. UNESCO (2019), *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development.*

La inteligencia artificial llega a las aulas

La inteligencia artificial también es susceptible de convertirse en parte del currículo y, por poner solo un ejemplo, existe una experiencia al respecto en los institutos de Madrid. Bajo el título «Watson va a clase», la Comunidad de Madrid ha lanzado un proyecto para dar acceso libre a la plataforma de inteligencia artificial Watson de IBM durante el curso 2019/2020 a varios centros escolares, con el objetivo de realizar experiencias en este campo entre estudiantes de 4º de la ESO y bachillerato.

Esta iniciativa no es más que la punta de lanza de una tendencia más amplia de penetración de los sistemas inteligentes en los modelos educativos, como objeto de estudio (familiarizando al alumnado con su lógica y funcionamiento) y como herramientas para la enseñanza (apoyando la labor docente). En Estados Unidos, el informe *Artificial Intelligence Market in the US Education Sector 2018-2022*[140] realizado por Technavio prevé que el uso de la inteligencia artificial en la educación crezca un 47,5 % en el breve periodo entre 2017 y 2021. Una de las aplicaciones más extendidas serán los *chatbots* o robots conversacionales.

Según un reciente estudio de la UNESCO,[141] la inteligencia artificial permitirá, por un lado, personalizar y mejorar los resultados de los procesos de aprendizaje, facilitar el acceso a la educación y la creación de entornos colaborativos y sistemas de tutorización inteligente, y de apoyo a profesores y formadores.

Los vaticinios sobre este tema apuntan a que las máquinas inteligentes apoyarán y complementarán la labor del maestro, liberándole de realizar determinadas tareas y cambiando de alguna manera su función en el aula. De hecho, estos sistemas pueden llegar a encargarse de llevar a cabo tareas que actualmente le ocupan mucho tiempo al docente —como corregir exámenes o contestar *online* a dudas del alumnado—, permitiéndole dedicar más tiempo a otras actividades más productivas. Se trata de combinar lo mejor que pueden ofrecer las personas y la computación para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos.

Hace un par de años tuvo lugar la curiosa anécdota de que un docente del Georgia Institute of Technology utilizó un *chatbot* como asistente en las relaciones con sus alumnos y estos llegaron a creer durante bastante tiempo que hablaban con una persona. Jill Watson, pues así se llamaba la máquina —la profesora de apoyo—, contestaba a las dudas de los 300 estudiantes de la clase y les recordaba fechas de entregas de trabajos o de exámenes. Lo cierto es que se trataba de una aplicación de Watson, la nube de inteligencia artificial de IBM.

Una de las grandes demandas de la pedagogía contemporánea es la individualización de la enseñanza que recibe cada alumno, en función de su capacidad y sus necesidades. Los sistemas educativos tradicionales agrupan al alumnado por edades, ignorando las diferencias que presentan en relación con el ritmo de aprendizaje, los intereses o el talento. La principal línea de trabajo en este sentido es conseguir que la inteligencia artificial personalice la experiencia educativa del estudiante. Por ejemplo, podría sugerir objetivos de aprendizaje particulares, en función de sus aptitudes y conocimientos, adaptar la forma de hacerle llegar el conocimiento o seleccionar ejercicios y exámenes basados en su nivel de habilidad.

140. Technavio (2018), *Artificial Intelligence Market in the US Education Sector Artificial Intelligence Market in the US Education Sector 2018-2022.*
141. UNESCO (2019), *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development.*

ROBOTS PARA ENSEÑAR A LOS ALUMNOS CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Existen evidencias de que el uso de robots conversacionales puede desempeñar un importante papel en la educación de personas diagnosticadas con trastorno de espectro autista (TEA). Se trata de un concepto que abarca todo un abanico de patologías y que afecta a la comunicación verbal y no verbal, a las relaciones sociales, al juego creativo y al procesado sensorial. Son alumnos que concentran su atención sobre áreas de interés muy estrechas.

Los sistemas inteligentes están siendo utilizados para enseñar habilidades sociales a niños con trastorno de espectro autista, pues parece ser que estos se notan más cómodos interactuando con las máquinas que con personas. De alguna forma, el aprendizaje a través robots les hace sentir seguros. La predictibilidad en su comportamiento y la falta de expresión de las máquinas favorece la comunicación con este tipo de alumnado, que suele manifestar problemas para interpretar las expresiones faciales de su interlocutor y, en general, la comunicación no verbal.

Ejemplos de este tipo de máquinas son el robot social Kaspar,[142] desarrollado en la Universidad de Hertfordshire, que constituye un compañero de aprendizaje para los estudiantes con TEA. Hoy en día existen 20 unidades que han trabajado con más de 300 estudiantes por todo el Reino Unido. Por su parte, Milo[143] es otro robot creado por Robots4Autism cuya misión es enseñar a comprender e interpretar el significado de las emociones y de las expresiones, mostrando las respuestas sociales adecuadas en cada caso.

En mayo de 2019 se celebró en Pekín el encuentro *International Conference on Artificial Intelligence and Education*[144] que, impulsado por la UNESCO, reunió a ministros de educación de numerosos países, así como a representantes de organismos internacionales y especialistas del sector educativo. Entre las tendencias identificadas durante el foro, destaca el papel de la inteligencia artificial como herramienta para alcanzar el cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas: «garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos».[145] Asimismo, se subraya el papel de esta tecnología en el diseño de la enseñanza y el aprendizaje del futuro. Pero, desde la esfera política, quizá lo más urgente es desarrollar un marco común internacional para la gobernanza del uso ético y transparente de la inteligencia artificial.

Esto último es especialmente relevante, dado que todo este esfuerzo innovador se está llevando a cabo en medio de un vacío moral y normativo. No existe en ninguna parte una regulación específica que establezca unos límites a prácticas que puedan poner en peligro la privacidad e integridad del

142. https://robots.ieee.org/robots/kaspar/
143. https://robots4autism.com/milo/
144. UNESCO (2019), *International Conference on Artificial Intelligence and Education. Final Report. Planning Education in the AI Era: Lead the Leap*.
145. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/

estudiante. Se trata de temas muy sensibles como, por ejemplo, determinar la propiedad de los datos personales que se recogen de los alumnos y el uso que se puede hacer de los mismos, o la responsabilidad al respecto si se hace un mal uso de esos datos.

También aparece el peligro de que se produzcan sesgos en los algoritmos que puedan discriminar o perjudicar a alumnos individuales o a colectivos de los mismos. Es un asunto que debe estar debidamente regulado para poder exigir que los sistemas se sometan a auditorías que certifiquen su correcto funcionamiento. En este sentido, habría que establecer las obligaciones éticas, tanto para las organizaciones que desarrollan productos en este campo, como para las autoridades públicas e instituciones implicadas en esta línea de investigación.

Y si atendemos a los implicados en el proceso educativo, resulta necesario dilucidar cómo pueden los centros escolares, los docentes y los alumnos impugnar la información sobre ellos que albergan las grandes bases de datos o conseguir que desaparezca de allí, si así lo desean. Finalmente, habría que preguntarse por las implicaciones éticas que conlleva el que los afectados por las decisiones tomadas por máquinas inteligentes no puedan conocer cómo se toman dichas decisiones, dada la complejidad de estos sistemas, especialmente en el caso de las redes neuronales.

LOS RETOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN SEGÚN LA UNESCO[146]

1. Crear una política pública sobre inteligencia artificial para el desarrollo sostenible.

2. Asegurar la inclusión y la equidad de la inteligencia artificial educativa.

3. Preparar al docente para una educación basada en inteligencia artificial y preparar a la inteligencia artificial para comprender la educación.

4. Desarrollar sistemas de datos de calidad e inclusivos.

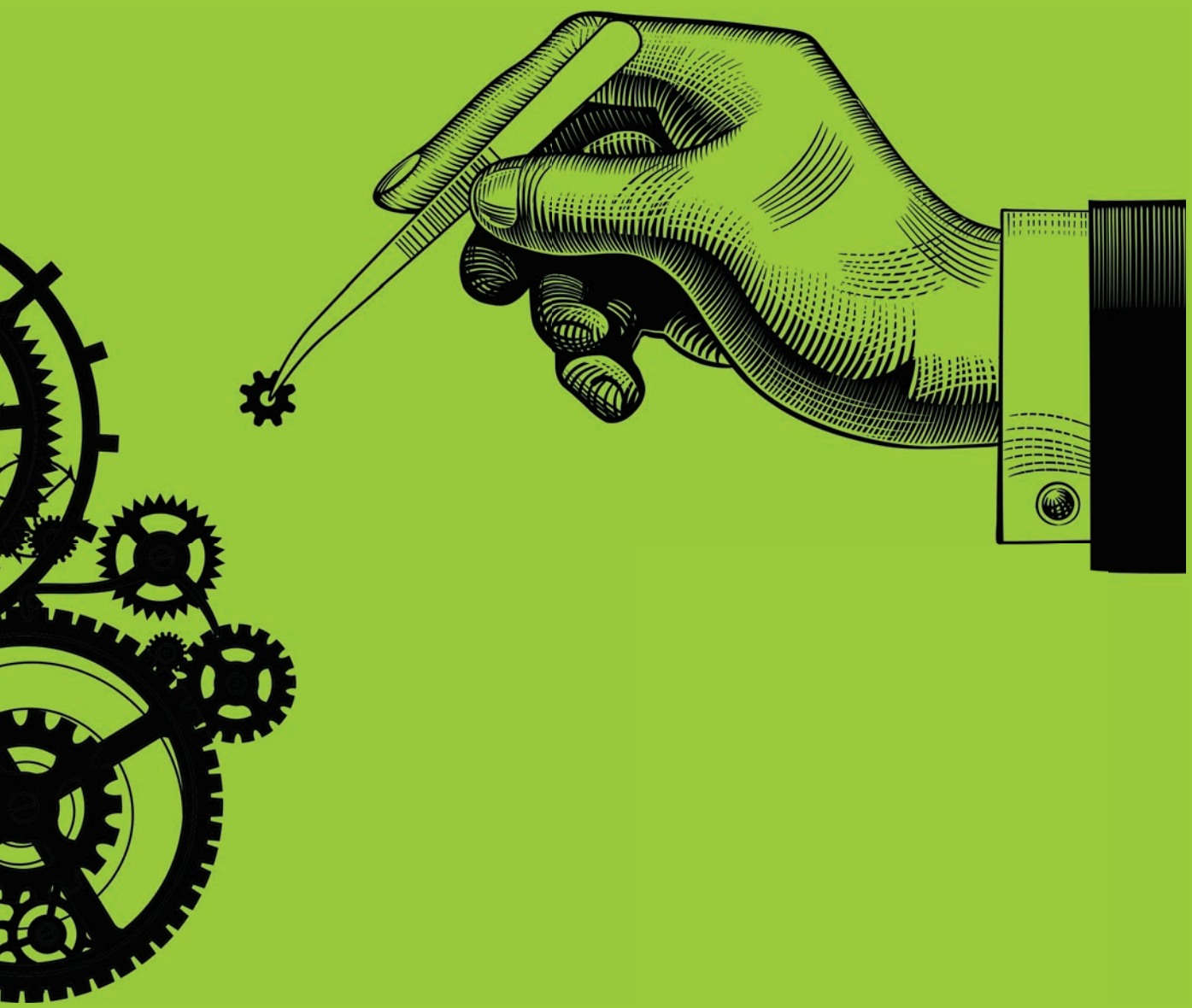
5. Realizar una investigación significativa en inteligencia artificial educativa.

6. Garantizar la ética y la transparencia en la recolección, el uso y la difusión de datos.

La analítica aplicada a la educación

Dentro de las tendencias más vanguardistas en el campo de la innovación educativa destaca el concepto de *learning analytics*, o analítica del aprendizaje, una disciplina que aprovecha el rastro digital que deja el estudiante para recopilar y sintetizar toda esa información con el fin de conocerle mejor y de poder adaptar y personalizar las acciones formativas a sus necesidades específicas.

146. UNESCO (2019), *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development.*



Se busca que la inteligencia artificial personalice la experiencia educativa del estudiante en función de su capacidad y sus necesidades.

Se trata de una disciplina que aprovecha todo el potencial de la tecnología *big data* para aplicarlo en los contextos de aprendizaje, en un intento de comprenderlos mejor, centrándose en el comportamiento digital de los actores implicados. Básicamente, estas técnicas nos permiten cuantificar en cifras el proceso formativo y construir un «cuadro de mando» del alumno, en donde las variables estrictamente académicas se cruzan y combinan con otras con el fin de realizar un retrato lo más fiel posible de su grado de aprovechamiento y, en su caso, identificar los obstáculos que puedan estar minando su rendimiento.

> «Este es un mundo en el que cantidades masivas de datos y la matemática aplicada reemplazan a cualquier otra herramienta que pueda ser propuesta. Fuera con todas las teorías sobre el comportamiento humano, de la lingüística a la sociología. Olvidad las taxonomías, la ontología y la psicología. ¿Quién sabe por qué la gente hace lo que hace? El caso es que lo hacen, y que lo podemos rastrear y medir con una precisión sin precedentes. Con los datos suficientes, los números hablan por sí mismos»
>
> Chris Anderson, *The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete* en *Wired* (2008).

Los datos para alimentar esta metodología de análisis suelen recogerse durante el periodo que dura la formación y se centran en el propio estudiante, en el entorno de aprendizaje, en las interacciones que tienen lugar durante el proceso y en los resultados académicos. Los datos tienen diversos orígenes: pueden proceder de los sistemas de información del estudiante, que aportan información académica y demográfica; de los sistemas de gestión del aprendizaje, que informan sobre la actividad del estudiante y sobre su rendimiento, y de otras fuentes diversas, en función de la profundidad que queramos alcanzar, como la actividad en redes sociales, los registros de préstamos en bibliotecas, el consumo de libros electrónicos, etc.

La fase de análisis es el proceso de extraer conocimientos de los datos recogidos, mediante la utilización de algoritmos matemáticos y estadísticos. El modelo de análisis realizado puede dar lugar a dos tipos de analítica del aprendizaje: la descriptiva, que permite comprender el pasado y, en consecuencia, influir en el futuro; y la predictiva, que ejerce su impronta en el presente para mejorar procesos formativos en marcha.

«LA ANALÍTICA DEL APRENDIZAJE PUEDE UTILIZARSE PARA IDENTIFICAR LOS FACTORES QUE DETERMINAN EL ÉXITO ACADÉMICO, Y AYUDAR AL DISEÑO DEL CURRÍCULO DEL ESTUDIANTE».

El origen del *learning analytics* está estrechamente relacionado con el proceso paulatino de digitalización —para algunos visionarios excesivamente lento— que lleva a cabo la educación. El uso progresivo de plataformas educativas, como Moodle, implica que el alumno va dejando trazas digitales de su actividad (número de accesos, horarios de conexión, tareas realizadas, participación en chats y foros, etc.) que pueden ser recopiladas y analizadas. Sin embargo, lo que definitivamente impulsa el desarrollo de este tipo de analítica es el formato MOOC, los cursos masivos *online*, en donde el gran volumen de alumnos convierte en una tarea casi imposible el seguimiento individual

del itinerario formativo de los mismos a través de métodos tradicionales, como son los aplicados en las clases presenciales de la universidad.

Muchos expertos en innovación pedagógica se muestran partidarios de introducir las técnicas de analítica en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En general, son diversos los beneficios que se hacen patentes, tanto para el alumno como para el centro educativo. Por una parte, la *learning analytics* es una herramienta para mejorar la tasa de retención de alumnado y su desempeño formativo. Disponiendo de los resultados adecuados de los análisis, se puede llevar a cabo una intervención tutorial efectiva, que evite el abandono y refuerce el rendimiento. Otra ventaja es que permite optimizar la calidad de los cursos, puesto que identifica patrones de consumo de contenidos. En función de los resultados de la analítica, es posible reforzar aquellas partes de cada curso con más aceptación entre el alumnado y mejorar las que menos. Además, la analítica del aprendizaje puede utilizarse para identificar los factores que determinan el éxito académico y ayudar al diseño del currículo del estudiante. Finalmente, es un apoyo fiable para el diseño de estrategias y la distribución de costes al señalar qué recursos formativos funcionan bien y cuáles no.

Por lógica, es de suponer que las principales barreras a las que se enfrenta el desarrollo de la *learning analytics* están relacionadas con los datos, el verdadero combustible de este motor. El uso indiscriminado de *big data* con fines comerciales o políticos ha levantado una corriente crítica y ha generado un gran debate, que en ocasiones ha desembocado en el desarrollo de un acervo legislativo restrictivo, tendente a proteger la privacidad, como es el Reglamento General de Protección de Datos Europeo. Por eso, uno de los escollos para la analítica del aprendizaje es la accesibilidad a los datos personales de los alumnos, pues puede darse el caso de que, aunque estén disponibles, no puedan ser utilizados para estos fines por razones legales o por la propia normativa de las instituciones educativas. Pero incluso en el caso de que no existan obstáculos legales para hacer uso de la información personal, puede haber reticencia a cederlos por parte de los alumnos, sus familias o los docentes. En el caso de estos últimos, no es de extrañar que además vean este tipo de métodos analíticos como una suerte de evaluación sobre su profesionalidad y los perciban como una amenaza en vez de como una herramienta de gran utilidad en el aula.

4.2. LAS MÁQUINAS INTELIGENTES Y EL FUTURO DEL TRABAJO

La revolución digital está transformando profundamente el sistema productivo y el marco laboral, en donde las máquinas acometen cada vez más funciones que antaño realizaban los trabajadores humanos.

Sin duda, una de las mayores preocupaciones de esta década en la que vivimos es la posible destrucción masiva de empleo, derivada de la sustitución de trabajadores por tecnología. En un momento que es calificado como disruptivo, se alzan voces apocalípticas que predicen sociedades con masas de desempleados empobrecidos cuyo trabajo ya no es necesario para unos sistemas productivos completamente automatizados. Lo cierto es que, dejando de lado las visiones de futuro más propias de la ciencia ficción que de la prospectiva, en la actualidad prevalece en el imaginario colectivo una fotografía distópica del mundo que viene, probablemente alentada por la dureza con que ha golpeado la reciente crisis y por la inestabilidad general que presenta el tablero geopolítico global.

La evolución de la tecnología también es un factor determinante, aunque no el único, en la transformación en marcha. La digitalización de la economía y de la sociedad se hace patente especialmente desde el comienzo de este siglo. La pregunta es si realmente vamos a asistir en los próximos años a una severa destrucción de empleo neto o si, por el contrario, como en las pasadas revoluciones industriales, a la larga el cambio tecnológico crea más trabajo que el que elimina.

Visones del impacto de la innovación sobre el empleo

Numerosos estudios más o menos recientes han abordado estas cuestiones, empezando por el análisis que realizaron en 2013 los profesores de Oxford Carl Benedikt Frey y Michael A. Osborne —ya casi un clásico en este campo— sobre el grado de supervivencia a la informatización de 702 profesiones en los Estados Unidos.[147] Su trabajo clasificaba las ocupaciones según la probabilidad de ser automatizadas, pero ofrecía una cifra global: el 47 % del empleo del país corría el riesgo de ser sustituido por máquinas. Lo peor es que, a diferencia de las revoluciones industriales precedentes, la sustitución de trabajadores humanos ya no afectará solamente a aquellos dedicados a tareas que requieren una baja cualificación —especialmente los trabajos manuales— y alcanzará a perfiles considerados de cuello blanco como los administrativos y de trabajo en oficinas, así como aquellos relacionados con el transporte y la logística. La conclusión de Frey y Osborne es que solamente la creatividad supone una barrera para que la tecnología asuma las tareas humanas.

Una de las visiones del futuro más pesimistas es la del informe de Bain & Company *Labor 2030: The Collision of Demographics, Automation and Inequality* que predice décadas de disrupción fruto de lo que denomina «la colisión entre la demografía, la automatización y la desigualdad».[148] Postula que las máquinas destruyen empleo, con lo que este podrá escasear en el escenario de 2030 a pesar de la caída del volumen de trabajadores fruto de la evolución demográfica. Por su parte, el Foro Económico Mundial plantea ocho escenarios de posibles futuros en función del comportamiento de tres variables: el cambio tecnológico, la evolución del aprendizaje y la movilidad del talento.[149] En el primer caso, se tiene en cuenta a qué velocidad penetrarán en nuestras sociedades la robótica, la inteligencia artificial o la analítica de datos (puede ser un cambio estable o acelerado); el siguiente elemento hace referencia al ritmo al que la fuerza de trabajo adquiere las competencias que demanda la economía digital (puede ser lento o rápido); finalmente, el modelo evalúa el grado de movilidad de la fuerza de trabajo, entre regiones y entre países (baja o alta).

«A DIFERENCIA DE LAS REVOLUCIONES INDUSTRIALES PRECEDENTES, LA SUSTITUCIÓN DE TRABAJADORES HUMANOS YA NO AFECTARÁ SOLAMENTE A AQUELLOS DEDICADOS A TAREAS QUE REQUIEREN UNA BAJA CUALIFICACIÓN».

El siguiente informe aquí considerado está firmado por la consultora PwC y temporaliza el impacto del cambio en tres grandes oleadas.[150] La primera ola transformadora, denominada «algorítmica», llegará a principios de la década de 2020 y tenderá a automatizar tareas computacionales simples y el análisis de datos estructurados, afectando a los sectores intensivos en datos, como pueden ser los servicios financieros. Una segunda oleada a finales de los años 20, de «aumentación», afectará al trabajo de oficina y a la toma de decisiones, así como la robotización de tareas en entornos semicon-

147. Benedikt Frey, C. y Osborne, M. A. (2013), *The Future of Employment: how Susceptible are Jobs to Computerisation?*
148. Harris, k., Kimson, A y Schwedel, A. (2018), *Labor 2030: The Collision of Demographics, Automation and Inequality*. Bain & Company.
149. World Economic Forum (2018), *Eight Futures of Work: Scenarios and their Implications*.
150. PwC (2018), *Will robots really steal our jobs? An international analysis of the potential long term impact of automation*.

trolados, como pueden ser los almacenes. La ola final, la «autónoma», tendrá lugar a mediados de la década de 2030 y supondrá la automatización de la destreza manual y del trabajo físico, así como la resolución de problemas en situaciones dinámicas del mundo real que requieren acciones de respuesta, como el transporte y la construcción. Los autores predicen que esta ola destruirá el 45 % de los empleos de baja cualificación y más del 35 % de los de media cualificación.

«EL PROBLEMA DE LAS ECONOMÍAS ACTUALES NO ES LA AMENAZA DE LA TECNOLOGÍA, SINO EL BAJÍSIMO CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD».

Una de las visiones más optimistas es la de la consultora McKinsey, en su trabajo *Jobs Lost*, *Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation*, que, aunque reconoce la capacidad de las tecnologías emergentes para automatizar el trabajo humano, defiende que la proporción de trabajadores desplazados en 2030 será menor que la prevista; en concreto, no más de un tercio, variando según el grado de desarrollo de los 46 países que contempla el estudio. Sin embargo, el proceso de cambio tecnológico producirá un notable aumento de la productividad que generará más demanda de mano de obra.[151] Por otro lado, el estudio *Automation*, *skills use and training* de la OCDE se centra en cómo el impacto de la tecnología transforma los mercados laborales y las habilidades requeridas de los trabajadores. Un hallazgo interesante que trae este trabajo es que el riesgo de automatización es más alto entre los trabajadores más jóvenes. Se trata de un factor que podría incidir sobremanera en las tasas de desempleo juvenil, en algunos países ya de por sí bastante altas.[152]

Frente a las aproximaciones tecnocatastrofistas, aparecen otras opiniones más heterodoxas, que eximen a la innovación de la destrucción de empleo y lo achacan, en cambio, a la baja productividad que experimentan las economías. Es el caso del *think tank* ITIF *(Information Technology & Innovation Foundation)*, que defiende, con estadísticas y datos en la mano, que la destrucción de empleo actual no es especialmente elevada, comparada con otras épocas de la historia de Estados Unidos. Los autores niegan rotundamente que el ritmo de innovación tecnológica que vivimos —que para algunos es exponencial en vez de lineal y que no ha tenido precedentes— sea de ninguna forma especial comparado con el de los anteriores 165 años. El problema de las economías actuales no es la amenaza de la tecnología, sino el bajísimo crecimiento de la productividad que, de acuerdo con los resultados del informe, en la última década ha sido el menor en 75 años.[153]

Los límites actuales de las máquinas

Sin negar el impacto que la transformación digital produce en el empleo, conviene reflexionar sobre algunos aspectos relativos a las máquinas inteligentes que pueden ayudar a matizar la capacidad de sustitución del ser humano por la inteligencia artificial. En concreto, se puede hablar de las limitaciones del aprendizaje profundo, de la importancia del sentido común y de la destreza robótica.

151. McKinsey Global Institute (2017), *Jobs Lost*, *Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation*.
152. Nedelkoska, L. y Quintini, G. (2018), *Automation*, *skills use and training*. OCDE.
153. Atkinson, R. y Wu, J. (2017), *False Alarmism: Technological Disruption and the U.S. Labor Market*, *1850-2015*. ITIF.

a) Las limitaciones del aprendizaje profundo

La inteligencia artificial actual está muy centrada en el aprendizaje profundo o *deep learning*. Esta tendencia despega con fuerza en el año 2012 y pone en evidencia la capacidad de las redes neuronales para clasificar objetos, a través de trabajos pioneros como el de los profesores de la Universidad de Toronto Alex Krizhevsky, lya Sutskever y Geoffrey E. Hinton titulado *ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks*.

Las redes neuronales permiten generar sistemas que imitan el funcionamiento del cerebro en su forma de clasificar la información recibida, por ejemplo, el identificar objetos en función de los rasgos que contienen. Son programas que realizan sus diagnósticos o predicciones partiendo de la probabilidad, con un método de aprendizaje que contempla la retroalimentación: en sucesivas vueltas reciben el grado de acierto de sus dictámenes y realizan las correcciones oportunas. En realidad, se trata de un sistema de operar mediante la prueba y el error. El nombre aprendizaje profundo hace referencia a que las redes neuronales tienen una estructura basada en numerosas capas, en general más de 10, y cada día se encuentran con más, haciendo los sistemas más sofisticados.

La popularidad del *deep learning* llevó a que *The New York Times* afirmase en 2016 que el aprendizaje profundo estaba preparado para reinventar la ciencia computacional. Sin embargo, hay científicos como Gary Marcus que rebajan las expectativas del *deep learning*, no negando su utilidad y valor, pero señalando sus limitaciones y la necesidad de combinarlo con otras técnicas de inteligencia artificial para que esta realmente pueda alcanzar todo su potencial. Marcus, experto en psicología cognitiva y profesor en la Universidad de Nueva York, plasmó su visión sobre las limitaciones del aprendizaje profundo en un *paper* que generó un encendido debate entre la comunidad científica desde que fue publicado en enero de 2018 y, ya en 2019, en el libro firmado a medias con Ernest Davis, *Rebooting AI. Buiding Artificial Intelligence We Can Trust*.

LAS LIMITACIONES DEL APRENDIZAJE PROFUNDO ACTUAL

1. **Es un devorador de datos**. Ante situaciones o problemas donde los datos no están disponibles en grandes cantidades, el aprendizaje profundo puede no resultar la mejor solución.

2. **Es muy superficial y ofrece pocas oportunidades de transferencia**. Cuando se llevan a cabo los denominados tests de transferencia en los que el algoritmo es confrontado con escenarios que difieren, aunque sea ligeramente, de aquellos en los que ha sido entrenado, las soluciones que ofrece resultan superficiales.

3. **No puede tratar de forma natural con una estructura jerárquica**. Las correlaciones que establecen este tipo de sistemas entre distintos elementos son llanas, y cuando se enfrentan con una estructura jerárquica, como por ejemplo una frase subordinada a otra, estos algoritmos pueden aproximarse de forma inadecuada al análisis.

4. **Choca con las inferencias lógicas**. El aprendizaje profundo, en el caso de procesamiento de lenguaje natural, consigue desenvolverse con éxito en situaciones en las que la solución está contenida en un texto, pero empieza a tener problemas cuando esta no

es tan explícita, bien porque se combinen muchas frases, bien porque las frases hagan alusión a un trasfondo que no aparece en el fragmento de texto.

5. **No es lo suficientemente transparente**. Cuando se habla de la opacidad de las redes neuronales, se hace referencia a que son sistemas que analizan millones de parámetros para tomar decisiones y cuyo funcionamiento concreto queda fuera del conocimiento incluso de sus creadores.

6. **No ha sido debidamente integrado con el conocimiento previo**. Se suele entrenar a estos sistemas con una base de datos que asocia *outputs*, o productos, con los respectivos *inputs*, haciéndoles aprender la relación entre ambos para solucionar un problema dado. Un conocimiento previo no suele ser introducido en el algoritmo.

7. **No es capaz de distinguir claramente causalidad y correlación**. Aunque el aprendizaje profundo aprende a establecer relaciones entre los insumos que recibe de información y el producto resultante, no se puede hablar de que entienda la relación de causalidad.

8. **Cree vivir en un mundo estable**. El aprendizaje profundo funciona mejor en un mundo estable con reglas precisas como, por ejemplo, un juego de mesa, y no tan bien en entornos menos predecibles, como puede ser la evolución de los sistemas financieros.

9. **Funciona bien como una aproximación, pero a veces sus soluciones no son fiables del todo**. El aprendizaje profundo funciona bien en determinadas situaciones, pero puede ser fácilmente engañado, por lo que hay que tratar con mucha cautela sus predicciones y dictámenes.

10. **Es difícil de aplicar en la ingeniería**. Se trata de sistemas que pueden funcionar en determinadas circunstancias, pero es difícil garantizar que den respuestas adecuadas en circunstancias alternativas con datos nuevos que pueden no parecerse a los que han sido utilizados en su entrenamiento.

Fuente: Marcus, G. (2018), *Deep Learning: A Critical Appraisal.*

Gary Marcus plantea el riesgo de que, después de este periodo de grandes expectativas que han vivido las redes neuronales en los últimos años, la inteligencia artificial entre en otro periodo invernal como el que vivió en 1970, cuando después de haberse generado grandes expectativas se consideró que era una tecnología demasiado frágil, estrecha y superficial para ser utilizada en la práctica fuera del marco experimental de los laboratorios. Todo lo expuesto anteriormente no desacredita al aprendizaje profundo. Simplemente, no debe ser considerado como la solución universal y, en cambio, ha de ser contemplado como una herramienta estadística más que pueda utilizarse junto a otras para lograr que el campo de la inteligencia artificial avance realmente, colmando todas las expectativas puestas en él.

b) Máquinas sin sentido común

Algunos expertos en inteligencia artificial llevan tiempo denunciando que los sistemas que aprenden a tomar decisiones alimentándose de montañas de datos encuentran muchas limitaciones a la hora de interpretar determinados objetos o situaciones cotidianas. Carecen del sentido común que desarrollamos los humanos desde bebés y que nos permiten inferir causas y efectos en el mundo que nos rodea.

Hasta ahora las máquinas han desarrollado una inteligencia basada en el aprendizaje automático (*machine learning*) y el aprendizaje profundo (*deep learning*) haciendo uso del *big data*, es decir, utilizando inmensas cantidades de información para poder construir modelos. Por ejemplo, un coche autónomo recibe datos sobre todas las situaciones que se puede encontrar en la carretera y aprende a reaccionar en cada caso. Sin embargo, esta aproximación comienza a fallar al tratar situaciones raras o poco comunes sobre las que la máquina no tiene excesivos datos. Hay algoritmos de reconocimiento facial que no reconocen las caras que tienen las personas nada más levantarse. Otros, capaces de identificar imágenes con precisión, encuentran problemas cuando se les presenta una imagen invertida.

> «El sentido común es conocimiento que se tiene comúnmente, el tipo de conocimiento básico que esperamos que posea la gente normal, como que a la gente no le gusta perder su dinero, que puedes guardar dinero en tu monedero, guardar tu monedero en tu bolsillo, que los cuchillos cortan cosas y los objetos no desaparecen cuando los cubres con una sábana. A todos nos sorprendería ver a un perro llevando a un elefante o a una silla convertida en televisor. La gran ironía del sentido común —y también de la propia inteligencia artificial— es que son cosas que todo el mundo sabe, pero que nadie sabe lo que son exactamente, o cómo construir máquinas que lo posean»
>
> Gary Marcus y Ernerst Davies. *Davis Rebooting AI. Buiding Artificial Intelligence We Can Trust.*

El problema es que las máquinas actuales no son capaces de realizar inferencias lógicas que les ayuden a comprender situaciones a las que no se han enfrentado en el pasado, como hacemos los humanos. Una persona que nunca haya visto un astrolabio y que ni sepa para qué sirve, si se le hace entrega de uno en las manos, tiene la certeza de que, si lo suelta, caerá al suelo. No importa que no tenga ninguna información sobre ese extraño objeto de latón, la capacidad humana de abstraer y generalizar le permite conocer exactamente su comportamiento al dejarlo caer. Esto no es otra cosa que el sentido común.

Desde sus orígenes, la ciencia de la inteligencia artificial ha perseguido dotar a las máquinas de sentido común. Un postulado afirma que un sistema que esté pensado para comportarse de forma inteligente debe tener conocimientos sobre su tarea y el dominio de la misma. Cuando hablamos de sentido común en términos informáticos, hacemos referencia a dotar a los ordenadores con la inmensa cantidad de pequeños conocimientos que los humanos damos por supuestos en nuestro día a día. El problema es que toda esa sabiduría cotidiana que constituye el sentido común no suele aparecer en la comunicación verbal o escrita entre los humanos. Cuando le decimos a alguien «he suspendido el examen», no añadimos «y eso es malo». El sentido común de nuestro interlocutor le hace saber que el no haber superado la prueba es algo negativo para mí. El hecho de que el sentido común es un conocimiento implícito, no manifestado abiertamente, dificulta enormemente que podamos transmitírselo a la inteligencia artificial. Una de las iniciativas más

ambiciosas para captar este conocimiento básico o sentido común es Cyc de la compañía Cycorp. Se trata de un proyecto —iniciado hace más de treinta años— que persigue el desarrollo de un sistema de inteligencia artificial que realice razonamientos de tipo humano, mediante la combinación de una ontología comprensiva y de una base de datos de conocimiento general.[154]

c) La destreza robótica y la paradoja de Moravec

Hans Peter Moravec es un experto austriaco en robótica del Robotics Institute de la Carnegie Mellon University, en Pittsburgh, Pennsylvania. En la década de los ochenta, desarrolló, junto con Rodney Brooks y Marvin Minsky, una teoría según la cual, mientras que resulta relativamente fácil —o por lo menos alcanzable— aplicar con éxito la inteligencia artificial para reproducir las habilidades intelectuales de los humanos, en cambio, resulta muy complejo programar en un robot nuestra capacidad de percepción y nuestras habilidades sensomotoras. En suma, lo que Moravec defendía —y parece que treinta años después sigue teniendo razón— es que resulta mucho más sencillo crear algoritmos de inteligencia artificial para llevar a cabo tareas basadas en el cálculo y las matemáticas, que robots inteligentes que sean capaces de interactuar físicamente con el entorno.

Hans Moravec achaca esta paradoja a la evolución de las partes motoras y sensoriales del cerebro humano, un proceso que ha durado miles de años, y que nos ha dotado de la experiencia que tenemos sobre el mundo físico que nos rodea y de la capacidad para sobrevivir en él. Por el contrario, el proceso que conocemos como razonamiento es la «más fina capa de barniz» de la mente humana, y su efectividad se basa en el mucho más poderoso conocimiento sensomotor, que ponemos en práctica continuamente y de manera inconsciente en nuestra vida diaria.

Entre las primeras candidatas a la automatización están las ocupaciones que demandan muy baja cualificación y que están basadas en tareas repetitivas. Pero en cambio, en muchos otros trabajos manuales no es tan fácil aplicar máquinas. La adaptación de los robots para realizar determinadas tareas es muy lenta y trabajosa. Para realizar una tarea cognitiva, un algoritmo es un *software* muy sofisticado que, una vez desarrollado y testado, puede distribuirse a usuarios de todo el mundo sin apenas coste. Un robot, en cambio, es algo bastante más complejo que requiere la imbricación adecuada de la ingeniería mecánica, la inteligencia artificial aplicada a la percepción y la capacidad de manipulación fina. Una vez que es fabricado, debe ser probado y ajustado, y cuando se vende, requiere ser transportado, instalado y mantenido allá donde opera. Todo esto complica y ralentiza la difusión de la robótica... y la sustitución de determinados trabajadores manuales por máquinas.

d) Conclusión: ¿qué profesiones están en riesgo?

El experto en inteligencia artificial citado, Kai-Fu Lee, ha realizado un ejercicio de predicción del riesgo de desaparición de las distintas profesiones en su libro publicado en 2018, *AI Superpowers. China, Silicon Valley and the New World Order*. Para ello las clasifica en cuatro grupos: las que están en zona de peligro, las que tienen un barniz humano (*human veneer*), a las que considera que la automatización se les va acercando «reptando lentamente» (*slow creep*) y las que están en una zona de seguridad.

154. https://www.cyc.com

RIESGO DE SUSTITUCIÓN: TRABAJOS FÍSICOS

Fuente: Lee, Kai-Fu (2018), *AI Superpowers. China, Silicon Valley and the New World Order*. Houghton Mifflin Harcourt. Boston-NewYork, 2018.

RIESGO DE SUSTITUCIÓN: TRABAJOS COGNITIVOS

Fuente: Lee, Kai-Fu (2018), *AI Superpowers. China, Silicon Valley and the New World Order*. Houghton Mifflin Harcourt. Boston-NewYork, 2018.

A su juicio, las ocupaciones clasificadas como en zona segura no corren ningún riesgo a medio plazo de ser desempeñadas por máquinas. Las basadas en el trabajo físico serían las que requieren una gran destreza en un entorno no estructurado, lo que dificulta el uso de robots, y que además tienen un componente de habilidades sociales. Entre los ejemplos señalados están los cuidadores de personas mayores, peluqueros, fisioterapeutas o educadores de perros.

> «UN ROBOT, EN CAMBIO, ES ALGO BASTANTE MÁS COMPLEJO QUE REQUIERE LA IMBRICACIÓN ADECUADA DE LA INGENIERÍA MECÁNICA, LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A LA PERCEPCIÓN Y LA CAPACIDAD DE MANIPULACIÓN FINA».

Por su parte, las profesiones basadas en el trabajo cognitivo que están fuera de peligro son aquellas que demandan creatividad o estrategia, y habilidades sociales como, por ejemplo, cargos directivos, psiquiatras, directores de relaciones públicas, trabajadores sociales o abogados criminalistas.

En la zona de peligro de las profesiones más físicas nos presenta aquellas que no requieren mucha destreza manual, que se desarrollan en un ambiente estructurado y que no dependen de las habilidades sociales. Son fácilmente automatizables en un futuro cercano los perfiles como los de los cajeros, los empleados de locales de comida rápida, cocineros, conductores, horticultores o trabajadores de la industria textil, entre otros.

Las tareas intelectuales que no requieren demasiadas habilidades sociales y que pueden ser desempeñadas por algoritmos son las relacionadas con profesiones como las de radiólogo, traductor, las que tienen que ver con la atención al cliente, asesor fiscal, tomador de seguros, telemarketing o las relacionadas con servicios financieros, como la concesión de préstamos.

Después de la zona de peligro y de la zona de seguridad, aparecen dos categorías más ambiguas. La que Kai-Fu Lee denomina como «barniz humano», que incluye profesiones basadas en tareas que ya pueden realizar las máquinas pero que la interacción social que requieren impide automatizarlas en masa. En el caso de los trabajos manuales, serían empleos como los relacionados con la hostelería, como barman, camarero o recepcionista. Por la parte de los intelectuales, hablaríamos de profesores, médicos generalistas, guías turísticos o asesores financieros, entre muchos otros.

Finalmente, el grupo bautizado como *slow creep*, incluye trabajos que no requieren importantes habilidades sociales, pero sí una destreza manual y capacidad para desenvolverse en entornos no estructurados, en el caso de profesiones físicas, y de creatividad, en el de las intelectuales. Con el tiempo, el desarrollo de las máquinas probablemente conseguirá desplazar a los trabajadores de estos empleos. Serían, en el caso de las tareas físicas, ocupaciones como taxista, fontanero, trabajadores de la construcción, limpiador o mecánico aeroespacial. Y en el caso de las intelectuales, hablaríamos de científicos, artistas, investigadores médicos, diseñadores gráficos, analistas legales y financieros o redactores periodísticos.

4.3. TRABAJANDO POR UNA INTELIGENCIA ARTIFICIAL FIABLE: LÍCITA, ÉTICA Y ROBUSTA

Hacia una implementación más ética y humanista de la inteligencia artificial

A pesar de las innegables ventajas que aporta la IA, son numerosas las voces que reclaman que su aplicación se lleve a cabo respetando principios éticos que salvaguarden los derechos y la dignidad humana. Uno de los ámbitos más estudiados[155] donde la implementación de técnicas de IA podría suponer menoscabos a los derechos humanos es el judicial, tanto en su potencial aplicación en juicios como en la prevención de futuros delitos basada en comportamientos del pasado.

La elaboración de perfiles de usuarios también ha sido objeto de recientes controversias por las posibles violaciones del derecho a la privacidad en la recolección de datos de los usuarios a través de internet. Además, los expertos alertan de que la creación de perfiles de personas basados en información obtenida a través de internet puede contribuir a un incremento del riesgo de discriminación, ya que pueden perpetuar sesgos y prejuicios existentes e impedir a las personas acceder a ser-

155. Por ejemplo, en *Algorithms and Human Rights*, informe elaborado en 2017 por el Consejo de Europa.

vicios necesarios para su vida cotidiana (pedir un préstamo, contratar un seguro médico o acceder a un puesto de trabajo).

No podemos olvidar el potencial de la IA para la construcción y difusión de desinformación y noticias falsas, aplicación que está siendo ya utilizada por adversarios extranjeros que pretenden desestabilizar las democracias occidentales. Ni tampoco la aplicación contraria, el uso de la IA para luchar contra las noticias falsas, procedimiento que puede suponer un riesgo para el derecho a la libertad de expresión.

Ante el enorme desafío que supone la aplicación de las diferentes técnicas de IA de manera ética, se han lanzado diversas iniciativas para definir marcos de actuación en los que se estimule la investigación y desarrollo de soluciones basadas en IA que a su vez, sean respetuosas con los derechos humanos.

Peligros asociados a las tecnologías

A pesar de los logros alcanzados, la inteligencia artificial presenta numerosos riesgos para las personas, tanto por culpa de fallos o errores, como por ser utilizada deliberadamente para destruir y hacer daño. Karen Hao y Will Knight, expertos del MIT en este campo, identifican las siguientes amenazas actuales:[156]

- **La inmadurez de la tecnología del vehículo autónomo**. A pesar de que numerosas empresas tanto tecnológicas como de automoción están inmersas en la carrera por lanzar el coche autónomo, los accidentes relacionados con este tipo de vehículos hacen pensar que la conducción autónoma está aún muy verde. En abril de 2019 se produjo el primer accidente de este tipo de vehículos en nuestro país, en concreto en Galicia, cuando un Tesla de conducción automática chocó contra un coche que estaba estacionado en el arcén.

  Y también existe la posibilidad de que la inteligencia de uno de esos vehículos resulte «engañada» a propósito, algo que afirman que han conseguido hacer los investigadores de un laboratorio de la empresa china Tencent con un vehículo Tesla. Parece ser que alterando los datos que reciben los sensores del coche han logrado confundir al algoritmo que lo gobierna.

- ***Bots* dedicados a la manipulación de la opinión pública**. En marzo de 2018 saltó a los medios el escándalo de la consultora Cambridge Analytica, que utilizó los datos personales de los usuarios de Facebook para influir en la intención de voto de las elecciones presidenciales de Estados Unidos de 2016. Este caso puso en evidencia cómo los algoritmos de inteligencia artificial que determinan la información que se ofrece en redes sociales pueden contribuir a promover la desinformación, para evitar el debate y el intercambio de opiniones, y para aislar a los ciudadanos en sus propios «filtros burbuja» —utilizando la terminología acuñada por Eli Pariser—[157] de opinión.

  Relacionado con lo anterior, en España en mayo, el Tribunal Constitucional derogó el artículo 58 bis de la Ley Orgánica 5/1985, de 19 de junio, del régimen electoral general (cono-

156. Hao, K. y Knight, W. (2019), *Never Mind Killer Robots; Here Are Six Real Al Dangers to Watch Out for in 2019* en *MIT Technology Review*.
157. Pariser, E. (2011), *El filtro burbuja. Cómo la red decide lo que leemos y lo que pensamos*.

cida como LOREG), que trataba sobre la utilización de medios tecnológicos y datos personales en actividades electorales. En concreto, hablaba sobre la utilización de medios tecnológicos y datos personales en actividades electorales y permitía a «los partidos políticos, coaliciones y agrupaciones electorales recopilar datos personales vinculados a las opiniones políticas de los ciudadanos para la realización de todo tipo de actividades políticas durante el periodo electoral». En suma, autorizaba a todos esos agentes a espiar al ciudadano, recogiendo sus datos libremente para poder usarlos en las campañas electorales.

> «La inteligencia artificial fiable debe comenzar con buenas prácticas de ingeniería, comandadas por leyes y estándares sectoriales, cosas que ahora están en gran medida ausentes. Hasta ahora la inteligencia artificial ha consistido en soluciones a corto plazo, código que hace que un sistema comience a funcionar de inmediato, sin una capa crítica de garantías de ingeniería que se da por supuesta en otros campos. El tipo de pruebas de estrés que están estandarizadas en el desarrollo de un automóvil (como las *crash tests* y los desafíos meteorológicos), por ejemplo, rara vez se ven en la inteligencia artificial. La inteligencia artificial podría aprender mucho sobre cómo otros ingenieros trabajan»
>
> Gary Marcus y Ernerst Davies. *Davis Rebooting AI. Buiding Artificial Intelligence We Can Trust.*

- **La posibilidad de crear armas letales**. Los empleados de Google se rebelaron contra la dirección de la empresa cuando descubrieron que esta estaba colaborando con las fuerzas aéreas estadounidenses para crear drones inteligentes de ataque. El denominado Proyecto Maven fue abandonado por la compañía tecnológica, pero eso no quiere decir que no estén en marcha por todo el mundo investigaciones tendentes a crear armas inteligentes.

- **La amenaza de las herramientas de reconocimiento facial**. Aunque se presenta como una tecnología clave para la identificación de usuarios en un futuro cercano, y pese a que ya se está usando en muchos teléfonos inteligentes —probablemente sustituya al uso actual de claves de acceso—, el utilizar inteligencia artificial para verificar que somos quienes decimos que somos entraña numerosas dudas éticas relacionadas con el derecho a la privacidad y, en general, con las libertades individuales.

- ***Deep fake*, una plaga difícil de erradicar**. Más allá de las *fake news*, la manipulación de vídeos mediante sistemas inteligentes, para humillar o desacreditar a determinadas personas falseando las imágenes, se presenta como uno de los grandes problemas mediáticos de los últimos tiempos. Una tecnología cada vez más sofisticada que permite realizar falsificaciones de imágenes —o *deep fakes*— cada vez más convincentes. El problema real es cuando esta tecnología sea más madura y se democratice a través de las *apps* de teléfonos inteligentes. Cualquier persona podrá hacer dos videos e intercambiar rasgos físicos, la voz, la ropa o cualquier otro elemento.

- **Los algoritmos que discriminan**. El uso sin control de algoritmos para tratar los datos en ámbitos tan diversos como el mundo financiero, la justicia, la educación o la selección de personal, puede causar un daño inmenso a determinados colectivos y a ciudadanos indivi-

duales. En este sentido, Cathy O´Neil habla de «armas de destrucción matemática»,[158] para resaltar lo destructivos que pueden llegar a ser. Para ella, un arma de destrucción matemática es un algoritmo que se utiliza en la toma de decisiones importantes que afectan a muchas personas como, por ejemplo, qué trabajo pueden conseguir, qué tipo de tarjeta de crédito deberían usar o en qué universidad deberían estudiar.

El problema es que, aunque el algoritmo es muy relevante en la vida de las personas a las que se dirige, su funcionamiento es un secreto para ellas, especialmente aquellos de aprendizaje profundo.[159] De hecho, suele ser un sistema de evaluación que no entienden y, con frecuencia, ni siquiera saben que están siendo evaluadas por él. La inteligencia artificial a veces comete errores: trata injustamente a ciertas personas, pero sus decisiones son inapelables.

Iniciativas institucionales

Las autoridades europeas son conscientes de los peligros que entraña el desarrollo descontrolado y no razonado de la inteligencia artificial. En consecuencia, paralelamente al desarrollo científico y tecnológico, han visto la necesidad de abrir un debate para esclarecer cómo conseguir que los sistemas inteligentes traigan consigo beneficios a las personas y no perjuicios.

«AUNQUE EL ALGORITMO ES MUY RELEVANTE EN LA VIDA DE LAS PERSONAS A LAS QUE SE DIRIGE, SU FUNCIONAMIENTO ES UN SECRETO PARA ELLAS, ESPECIALMENTE AQUELLOS DE APRENDIZAJE PROFUNDO».

A tal efecto, en junio de 2018 la Comisión creó el Grupo de Expertos de Alto Nivel sobre IA, que en abril de 2019 presentó el documento *Directrices éticas para una IA fiable*. El informe pretende ofrecer algo más que una simple lista de principios éticos y proporciona orientación sobre cómo poner en práctica esos principios en los sistemas sociotécnicos.

Los autores se centran en el concepto de «fiabilidad» de la inteligencia artificial, que hacen reposar sobre tres pilares: debe ser lícita, es decir, cumplir todas las leyes y reglamentos aplicables; también ha de ser ética, de modo que se garantice el respeto de los principios y valores éticos; y, finalmente, debe ser robusta, tanto desde el punto de vista técnico como social. Cada uno de estos componentes es en sí mismo necesario, pero no es suficiente para el logro de una inteligencia artificial fiable.

Las directrices que propone el trabajo se dirigen solamente a los dos últimos aspectos, la ética y la robustez. El Grupo de Expertos identifica una serie de directrices éticas que deben acompañar la construcción de máquinas inteligentes:

158. O`Neil, C. (2017), *Armas de destrucción matemática. Cómo el* big data *aumenta la desigualdad y amenaza la democracia*. Capitan Swing.

159. No todos los algoritmos son cajas negras. En el caso de los árboles de decisión, por ejemplo, se puede entender perfectamente cómo llegan a una conclusión.

1. Desarrollar, desplegar y utilizar los sistemas de IA respetando los principios éticos de: respeto de la autonomía humana, prevención del daño, equidad y explicabilidad. Reconocer y abordar las tensiones que pueden surgir entre estos principios.

2. Prestar una atención especial a las situaciones que afecten a los grupos más vulnerables como los niños, las personas con discapacidad y otras que se hayan visto históricamente desfavorecidas o que se encuentren en riesgo de exclusión, así como a las situaciones caracterizadas por asimetrías de poder o de información, como las que pueden producirse entre empresarios y trabajadores, o entre empresas y consumidores.

3. Reconocer y tener presente que, pese a que aportan beneficios sustanciales a las personas y a la sociedad, los sistemas de IA también entrañan determinados riesgos y pueden tener efectos negativos, algunos de los cuales pueden resultar difíciles de prever, identificar o medir (por ejemplo, sobre la democracia, el Estado de derecho y la justicia distributiva, o sobre la propia mente humana). Adoptar medidas adecuadas para mitigar estos riesgos cuando proceda; dichas medidas deberán ser proporcionales a la magnitud del riesgo.

En relación con el marco ético establecido, se proponen siete requisitos que debe cumplir una inteligencia artificial fiable:

1. Acción y supervisión humanas.

2. Solidez técnica y seguridad.

3. Gestión de la privacidad y de los datos.

4. Transparencia.

5. Diversidad, no discriminación y equidad.

6. Bienestar ambiental y social.

7. Rendición de cuentas.

«RESULTA NECESARIO IMPULSAR LA INVESTIGACIÓN Y LA INNOVACIÓN PARA AYUDAR A EVALUAR LOS SISTEMAS DE IA».

Para garantizar el cumplimiento de estos requisitos, se deberá estudiar la posibilidad de emplear tanto métodos técnicos como no técnicos. Igualmente, resulta necesario impulsar la investigación y la innovación para ayudar a evaluar los sistemas de IA y a promover el cumplimiento de los requisitos. Otras exigencias relevantes son las de divulgar los resultados y las preguntas de interpretación abierta al público en general, y formar sistemáticamente a una nueva generación de especialistas en ética de la IA.

Hay que informar a las partes interesadas, de un modo claro y proactivo, sobre las capacidades y limitaciones de los sistemas de IA, posibilitando el establecimiento de expectativas realistas, así como sobre el modo en que se cumplen los requisitos. Ser transparentes acerca del hecho de que se está trabajando con un sistema de IA. Además, se debe facilitar la trazabilidad y la auditabilidad de los sistemas de IA, especialmente en situaciones o contextos críticos.

«OTRAS EXIGENCIAS RELEVANTES SON LAS DE DIVULGAR LOS RESULTADOS Y LAS PREGUNTAS DE INTERPRETACIÓN ABIERTA AL PÚBLICO EN GENERAL, Y FORMAR SISTEMÁTICAMENTE A UNA NUEVA GENERACIÓN DE ESPECIALISTAS EN ÉTICA DE LA IA».

Las partes interesadas deben estar implicadas en todo el ciclo de vida de los sistemas de IA, y se debe promover la formación y la educación, de manera que todas las partes interesadas sean conocedoras de la IA fiable y reciban formación en la materia. Se parte de la consciencia de que pueden existir tensiones fundamentales entre los diferentes principios y requisitos, por lo que hay que identificar, evaluar, documentar y comunicar constantemente este tipo de tensiones y sus soluciones.

La OCDE también adoptó en 2019 una serie de principios para una IA confiable:[160]

- La IA debería beneficiar a las personas y al planeta impulsando el crecimiento inclusivo, el desarrollo sostenible y el bienestar.
- Los sistemas de IA deberían ser diseñados de forma que respeten la ley, los derechos humanos, los valores democráticos y la diversidad, y deberían incluir mecanismos de seguridad apropiados (por ejemplo, permitiendo la intervención humana cuando fuera necesario) para asegurar una sociedad justa y equitativa.
- Debería haber transparencia y divulgación responsable sobre los sistemas de IA para asegurar que las personas entienden los resultados basados en IA y puedan cuestionarlos.
- Los sistemas de IA deben funcionar de forma robusta y segura a lo largo de su ciclo de vida, y los potenciales riesgos deberían ser evaluados y gestionados continuamente.
- Las organizaciones y personas que desarrollan, despliegan y operan sistemas de IA deben ser responsables de su correcto funcionamiento en base a los principios anteriores.

Ambas iniciativas son una muestra de la gran preocupación existente sobre los potenciales efectos adversos del desarrollo de la IA sin una perspectiva ética y, sin duda, servirán para orientar la creación de sistemas de IA con un enfoque más humanista.

160. OCDE (2019), *OECD Council Recommendation on Artificial Intelligence*.

PRINCIPIOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE TELEFÓNICA

Telefónica es consciente de que todas las oportunidades que ofrece la inteligencia artificial también conllevan una gran responsabilidad. La aplicación de esta tecnología puede llevar a resultados injustos o discriminatorios si la persona o el equipo que diseña o implementa los servicios no es cauteloso y consciente de posibles resultados no deseados. Por todo ello, ha desarrollado una serie de principios que guíen su trabajo en este campo:

- **Justa**: asegurar que las aplicaciones no conducen a resultados con sesgos e impactos discriminatorios e injustos. Garantizar que no hay elementos discriminatorios cuando la IA aprende y los algoritmos deciden.

- **Transparente y explicable**: dar a conocer a los usuarios los datos usados y su propósito. Tomar las medidas suficientes para garantizar la comprensión de sus decisiones. Comunicar a los usuarios que están interactuando con un sistema de IA.

- **Con las personas como prioridad**: asegurarse de que la IA respeta siempre los derechos humanos. Telefónica se compromete con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. Contribuir a evitar usos inadecuados de la tecnología.

- **Privacidad y seguridad desde el diseño**: al construir sistemas de Inteligencia Artificial, cuidar especialmente la seguridad de la información. Respetamos el derecho a la privacidad de las personas y sus datos.

- **Con socios y terceras partes**: confirmar la veracidad de la lógica y los datos utilizados por los proveedores.

En la práctica, estos principios de Telefónica se traducen en acciones concretas dentro del desarrollo de productos y servicios de la compañía. Por ejemplo, en el campo de la inteligencia artificial justa, dispone de la herramienta LUCA Ethics, que permite auditar y mitigar los posibles sesgos que aparezcan en una determinada clasificación realizada por un modelo de aprendizaje automático. Por otro lado, desde el punto de vista de la transparencia y la privacidad de los datos, la empresa ha creado un centro de transparencia para los usuarios de Aura —el asistente virtual de Telefónica—, que permite al cliente acceder a sus datos personales que maneja el sistema y gestionarlos.[161]

161. Benjamins, R., Barbado, A y Sierra, D. (2019), *Responsible AI by Design in Practice*.

4.4. LA CONFIANZA EN EL ECOSISTEMA DIGITAL

El nuevo mundo que emerge ante nosotros suscita no pocas dudas y preocupaciones entre la ciudadanía. El poder creciente de la tecnología y la influencia que ya tiene en nuestras vidas nos hace muy vulnerables ante un uso indebido o malicioso de la misma. Fenómenos como los ciberdelitos o la proliferación de las *fake news* y el *deep fake* suponen riesgos asociados al mundo digital que es necesario combatir y eliminar. Pero, en última instancia, la mejor arma con la que contamos para defendernos de las ciberamenazas es la capacitación digital, que nos permita llevar a cabo un uso productivo y responsable de los medios tecnológicos a nuestra disposición.

Contrarrestar el cibercrimen, reto para el desarrollo seguro de internet

Bajo la denominación de «cibercrimen» se engloban un buen número de actividades ilícitas que tienen como común denominador el uso de servicios digitales por parte de grupos organizados que pretenden obtener un rendimiento ya sea económico, reputacional o de cualquier otra índole. Desde campañas de *phishing* hasta ataques informáticos mediante *ransomware*, el cibercrimen pone en riesgo la confianza de los usuarios en internet y dificulta una mayor digitalización de la economía y de la sociedad.

La preocupación de la Unión Europea acerca del impacto que puede tener el cibercrimen sobre la confianza de los usuarios llevó en 2017 a dedicar un Eurobarómetro especial sobre este tema. El 87 % de los europeos considera el cibercrimen como un reto importante o muy importante para la

seguridad interna de la UE.[162] En nuestro país este porcentaje se reduce al 81 %. Entre los tipos concretos de cibercrimen sobre los que los europeos muestran mayor preocupación se encuentran el *software* malicioso en los dispositivos (69 % de los europeos están preocupados); el robo de identidad (69 %); ser víctima de fraudes con tarjetas o cuentas bancarias en internet (66 %); el *hackeo* del correo electrónico o del perfil de redes sociales (63 %) o las campañas de *phishing* (60 %). Existe, por tanto, una elevada preocupación entre los ciudadanos europeos sobre el impacto que el cibercrimen puede tener en su vida digital.

Afortunadamente, parece haber un elevado grado de concienciación entre los ciudadanos europeos. El 86 % es consciente de que existe un riesgo creciente de ser una víctima de un cibercrimen, dado que la actividad digital crece día a día, y el 87 % afirma no desvelar información personal *online* por este motivo. Los ciudadanos españoles se muestran aún más conscientes que la media europea del problema que puede suponer el cibercrimen (93 %), mientras que el 95 % asegura no desvelar información personal a través de internet.

No obstante, se percibe también una falta de información sobre los riesgos del cibercrimen. Únicamente el 46 % de los ciudadanos europeos se considera bien informado. Este porcentaje disminuye al 35 % en el caso de los españoles.

Tras comprobar que existe un elevado grado de concienciación sobre el problema que representa el cibercrimen, el siguiente paso es analizar si dicha concienciación lleva a los ciudadanos a adoptar comportamientos más seguros en su actividad digital. El 45 % ha optado por instalar un antivirus o modificar el que ya poseía. El 39 % se muestra menos dispuesto a dar información personal en páginas web. El 36 % solo utiliza su propio ordenador y el 35 % solo abre correos electrónicos de personas o direcciones que conoce.[163] Comportamientos más drásticos como mostrarse menos inclinado a comprar *online* o a operar en servicios de banca digital son muy minoritarios (12 % y 10 %, respectivamente). En España, la instalación de antivirus es la medida de seguridad más utilizada, aunque solo alcanza al 35 % de los internautas. Además, somos uno de los países, junto a Rumanía y Portugal, en el que más porcentaje de internautas (22 %) declara no adoptar ninguna medida de seguridad cuando utilizan internet.

Estamos ante un fenómeno, el cibercrimen, que preocupa a los ciudadanos, ante el que se encuentran bastante concienciados sobre su incidencia y su peligrosidad, a pesar de no estar muy informados sobre el mismo, pero que no supone una motivación suficiente para cambiar su comportamiento en la red.

En España, de acuerdo con el Observatorio Nacional de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información,[164] el nivel de confianza en internet se ha mantenido constante en los últimos años. Alrededor del 42 % de los internautas declaran tener mucha o bastante confianza en internet. No obstante, este nivel de confianza cae de forma destacada al tratar aspectos específicos como facilitar datos personales. Únicamente el 20,7 % de los usuarios de internet muestra mucha o bastante confianza dando información personal por *email* o mensajería instantánea, porcentaje que sube al 29,8 % en el caso del alta en servicios *online*.

162. Eurobarómetro especial 464a: *Actitudes de los europeos frente a la ciberseguridad*.
163. Eurobarómetro especial 460: *Actitudes sobre el impacto de la digitalización y la automatización en la vida diaria*.
164. ONTSI (2019), *Estudio sobre la ciberseguridad y confianza en los hogares españoles*.

Un aspecto muy importante para el desarrollo adecuado de la sociedad digital es saber hasta qué punto la seguridad, o más bien la falta de ella, es un factor que limita el uso de nuevos servicios a través de internet. Casi el 41 % de los internautas considera que los problemas de seguridad limitan de manera importante la utilización de nuevos servicios. No obstante, muchas veces el problema no reside en la potencial existencia de brechas de seguridad en los servicios digitales, sino en la falta de información sobre las mismas. De hecho, un 51,2 % de los usuarios de internet está de acuerdo en que la falta de información referente a la seguridad de las tecnologías digitales hace que limite su uso. Parece, por tanto, necesario que los proveedores de servicios digitales sean más proactivos en la comunicación referente a su seguridad con el fin de generar mayor confianza en los potenciales usuarios.

«EXISTE UNA ELEVADA PREOCUPACIÓN ENTRE LOS CIUDADANOS EUROPEOS SOBRE EL IMPACTO QUE EL CIBERCRIMEN PUEDE TENER EN SU VIDA DIGITAL».

No solo los proveedores de servicios digitales son los responsables de la seguridad de internet. El 51,1 % de los usuarios son conscientes de que su actividad digital tiene consecuencias para la ciberseguridad, tanto propia como colectiva. Existe un amplio colectivo de internautas (casi la mitad) que no considera que sus acciones *online* tengan consecuencias. Nuevamente aparece la necesidad de reforzar la concienciación de los internautas para que vean que la seguridad es tarea de todos los integrantes del ecosistema digital.

A pesar de la existencia del cibercrimen, la buena noticia es que la mayor parte de los usuarios españoles de internet considera que esta red es cada vez más segura (46,4 %) frente al 23,7 % que considera que cada vez es más insegura.

En definitiva, el cibercrimen es un fenómeno negativo que tendrá mayor influencia e impacto según se avance en la digitalización de las relaciones sociales, comerciales y económicas. Sin embargo, el grado de concienciación hace albergar esperanzas de que en el medio plazo se consiga detener su avance, siempre y cuando esta elevada concienciación lleve a los usuarios a informarse sobre las mejores opciones para protegerse y desarrollen su actividad digital de forma segura.

La lucha contra las *fake news*, clave para asegurar la confianza en el ecosistema digital

Uno de los temas estrella al abordar el análisis de la confianza de los usuarios en el ecosistema digital es la proliferación de las denominadas «noticias falsas» (*fake news*), conjunto de informaciones no veraces de dudosa autoría y que utilizan principalmente los medios sociales para su diseminación entre los ciudadanos. Las finalidades perseguidas con la creación y distribución de estas noticias falsas son múltiples: influir en la opinión pública, desestabilizar los grupos sociales a los que se dirigen dichas noticias, alterar los procesos democráticos en los países objetivo de las campañas de desinformación, socavar la confianza de los ciudadanos en las instituciones públicas, etc. En este sentido, las noticias falsas suelen formar parte de un plan coordinado de desestabilización de un país

o una sociedad concreta, que puede incluir otras acciones como ataques cibernéticos o ciberespionaje. Este conjunto de acciones coordinadas se agrupa bajo el concepto de amenaza híbrida.

Las noticias falsas suponen un reto para nuestra democracia y para la confianza en el ecosistema digital. Según el Eurobarómetro *Fake News and Disinformation Online*,[165] las redes sociales, los servicios de mensajería instantánea, las plataformas de vídeo y los pódcast son los medios en los que menos confían los ciudadanos europeos a la hora de obtener información. Mientras que un 54 % de europeos tiende a no confiar o no confía nada en las redes sociales y las *apps* de mensajería como fuente de información, este porcentaje baja hasta el 20 % en la radio o el 29 % en la televisión. En nuestro país, la desconfianza en los medios digitales se acentúa, ya que el porcentaje de ciudadanos que tiende a no confiar o no confía nada en las redes sociales y *apps* de mensajería aumenta hasta el 65 %. En el caso de la prensa *online*, un tercio de los europeos tiende a no confiar o no confía nada, mientras que en España el porcentaje llega hasta el 43 %. Nos encontramos, por tanto, ante un escenario de falta de confianza en los medios digitales bastante adverso, que será necesario revertir si queremos evitar que esta desconfianza se traslade al resto del ecosistema digital.

En términos absolutos es muy difícil medir la incidencia de las noticias falsas. No obstante, existen ciertos indicadores que permiten apreciar su potencial peligrosidad. Un estudio realizado por investigadores del MIT[166] sobre la difusión de noticias falsas en Twitter concluyó que estas tenían un 70 % más de probabilidad de ser retuiteadas que las historias verdaderas. Además, una historia verdadera tardaba seis veces más en llegar a 1 500 personas que una falsa.

Existen también formas indirectas de evaluar su incidencia. Una de ellas es la frecuencia con la que los ciudadanos declaran encontrarlas en los diversos medios de comunicación. Siguiendo con datos del Eurobarómetro, más de dos tercios de los europeos afirman haber visto alguna noticia falsa al menos una vez a la semana. España se sitúa entre los países con mayor incidencia, puesto que un 78 % de los ciudadanos afirma haberse encontrado con una noticia falsa al menos una vez a la semana.

Parece evidente que la alta incidencia de las noticias falsas está directamente ligada con la habilidad de los ciudadanos para detectarlas. Así, el 71 % de los europeos considera que se encuentra bastante capacitado para identificar una noticia falsa. En este indicador los españoles se encuentran a la cola de Europa, con tan solo un 55 % de ciudadanos que se consideran muy o bastante capaces de identificar las noticias falsas.

«LAS NOTICIAS FALSAS SUELEN FORMAR PARTE DE UN PLAN COORDINADO DE DESESTABILIZACIÓN DE UN PAÍS O UNA SOCIEDAD CONCRETA».

Más allá de la incidencia real de las noticias falsas, lo verdaderamente relevante son las consecuencias que pueden tener. En este sentido, se aprecia una preocupación significativa sobre su impacto en la democracia. El 45 % de los europeos considera que representan un grave problema para el sistema

165. Flash Eurobarometer 464. Abril 2018.
166. Vosoughi, s., Roy, D. y Aral, S. (2018), *The Spread of True and False News Online* en *Science*.

democrático, al alterar de forma fraudulenta la imagen que los ciudadanos tienen de las instituciones e, incluso, influir en los procesos electorales, algunos tan decisivos como el referéndum del *brexit*. En España este porcentaje sube hasta el 54 %.

A la hora de identificar los principales responsables del control y eliminación de las noticias falsas, los europeos señalan a los periodistas como el colectivo más relevante (45 %), seguido de las autoridades nacionales (39 %) y de los gestores de los medios de comunicación (36 %). Los ciudadanos también son responsables de la erradicación de estas noticias (por ejemplo, no difundiéndolas sin contrastar su veracidad) para el 32 % de los europeos.

A juicio de los ciudadanos, las redes sociales son los principales vehículos para la difusión de las noticias falsas. Para recuperar su credibilidad, a lo largo de los dos últimos años, varios de los principales actores a nivel mundial han puesto en marcha iniciativas para limitar la presencia de las noticias falsas en sus plataformas. Facebook, una de las empresas más señaladas por episodios ligados a las noticias falsas, combina equipos de revisores y tecnología basada en inteligencia artificial para detectarlas y eliminarlas.[167] Igualmente, Instagram anunció en 2019 que permitiría a sus usuarios denunciar contenido falso y que las denuncias serían enviadas al IFCN (*International Fact-Checking Network*) para su validación.[168] Aunque esta última plataforma no ha acaparado tanta atención como Facebook, Twitter o YouTube respecto a su impacto en la difusión de noticias falsas, algunos estudios[169] la señalan como la más proclive a ellas por dos motivos fundamentales:

- Está orientada a la difusión de imágenes, ideal para la diseminación de los denominados «memes», elementos impactantes y muy populares para la difusión de citas falsas sobre fotografías.

- Su gran base de usuarios son adolescentes y jóvenes, menos preparados para detectar las noticias falsas.

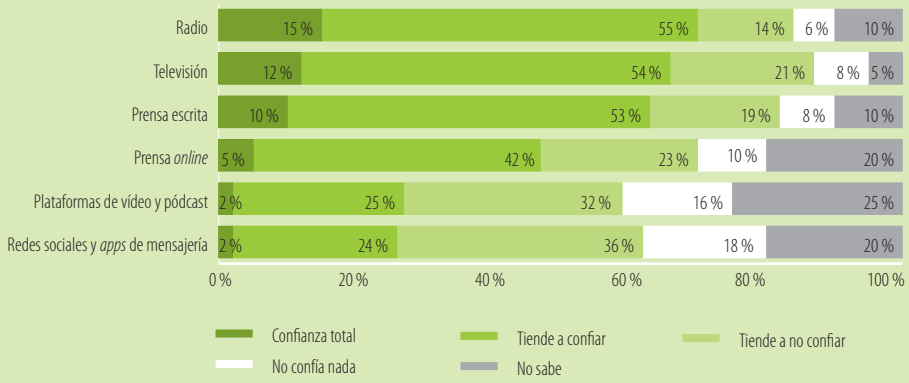
Otro actor señalado en la difusión de noticias falsas es Google. Aunque no se considera una red social, a través de su buscador se puede llegar a acceder a multitud de información falsa. En febrero de 2019, Google presentó un libro blanco[170] con todas las medidas desarrolladas para luchar contra la desinformación: desde eliminar *links* de anunciantes potencialmente maliciosos, hasta dar a los usuarios mayor información de contexto sobre su búsqueda, pasando por alianzas con organizaciones especializadas en la erradicación de las noticias falsas.

Uno de los principales mecanismos para combatir las noticias falsas es incrementar la capacitación de los ciudadanos. Diversos estudios[171] demuestran la relación positiva existente entre el nivel educativo y la resiliencia frente a la desinformación. De esta forma, el éxito en la lucha contra las noticias falsas pasa tanto por las medidas que los agentes del ecosistema digital están implementando, como por el incremento de la capacitación de los usuarios de internet para reconocerlas y colaborar en su eliminación.

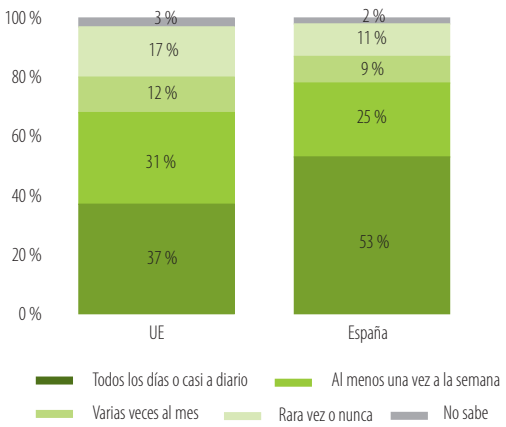
167. Silverman, H. (2019), *The Next Phase in Fighting Misinformation*. Facebook.
168. Gold, H. (2019), *Instagram Now Lets Users Flag Misinformation* en *CNN Business*.
169. Barret, P. M. (2019), *Disinformation and the 2020 Election: How the Social Media Industry Should Prepare*.
170. Google (2019), *How Google Fights Disinformation*.
171. Por ejemplo, Jan-Willem van Prooijen, *Why Education Predicts Decreased Belief in Conspiracy Theories*. Applied Cognitive Psychology 31: 50-58 (2017).

LA LUCHA CONTRA LAS *FAKE NEWS*, CLAVE PARA ASEGURAR LA CONFIANZA EN EL ECOSISTEMA DIGITAL

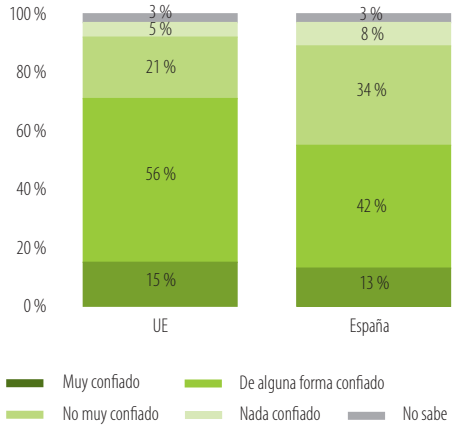
NIVELES DE CONFIANZA DE LOS EUROPEOS EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN [1]



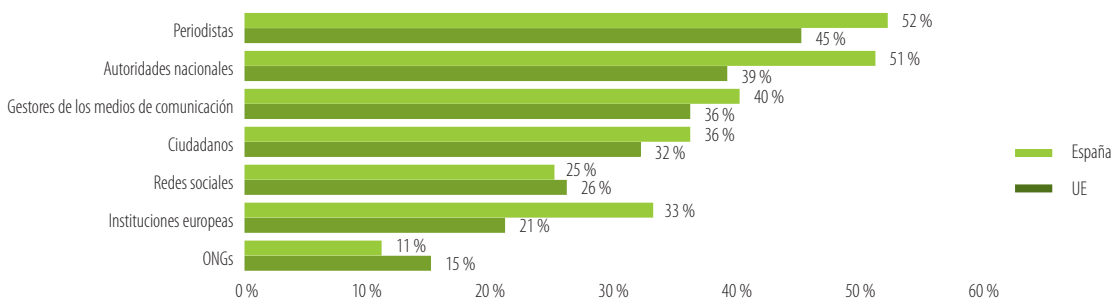
FRECUENCIA DE DETECCIÓN DE NOTICIAS FALSAS [1]



GRADO DE CONFIANZA EN LA CAPACIDAD DE IDENTIFICACIÓN DE NOTICIAS FALSAS [1]



RESPONSABLES DEL CONTROL Y ELIMINACIÓN DE LAS NOTICIAS FALSAS [1]



Fuente: [1] Eurobarómetro (2018), *Fake News and Disinformation Online*.

Deepfake, cuando lo que vemos ya no es de fiar

De acuerdo con BBC News, desde principios de 2019 se duplicó el número de vídeos falsos que proliferan por las redes. La empresa tecnológica Deeptrace ha llegado a detectar más 14 600, frente a los menos de 8 000 encontrados en diciembre de 2018. De ellos, el 96 % eran de carácter pornográfico, generalmente con la cara de una celebridad generada por ordenador sobre el cuerpo de un actor o de una actriz porno. Por cierto, el *deepfake*, aparte de una herramienta para condicionar la opinión pública, supone un lucrativo negocio para algunos.

La palabra *deepfake* procede de la contracción del término *deep learning* (aprendizaje profundo) y *fake* (falsificación). Es decir, que implica el uso de inteligencia artificial para generar vídeos sintéticos, generalmente con el fin de desacreditar a alguien y/o condicionar la opinión pública. Hace algún tiempo apareció en la red Instagram un vídeo de Mark Zuckerberg, el popular consejero delegado de Facebook, en el que confesaba su intención de hacerse con el control del planeta gracias a disponer de los datos de las personas. Incluso hacía un guiño al cine de James Bond al mencionar a la organización Spectra, la archienemiga del agente 007. Esto es un ejemplo de lo que se puede hacer en el campo del *deepfake*.

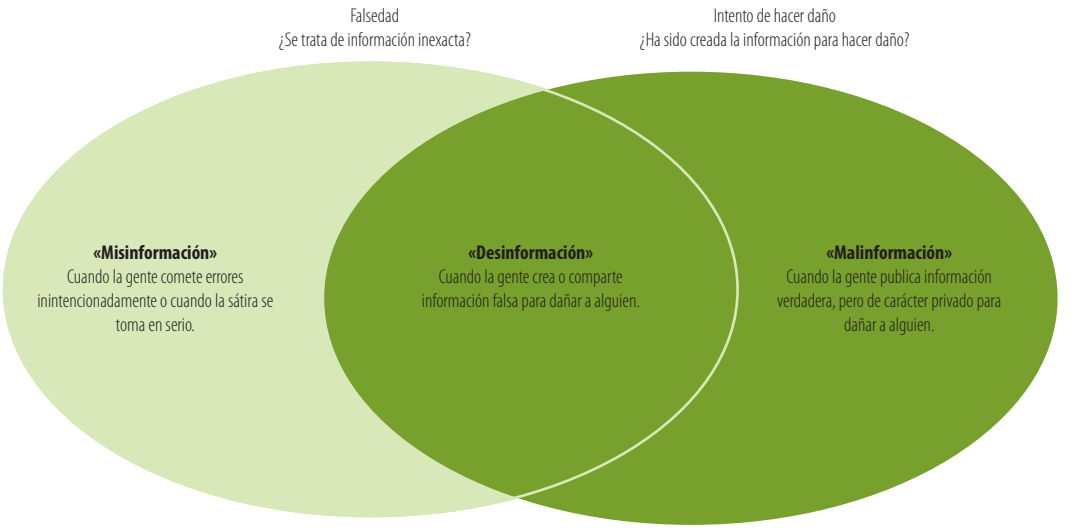
«OTRO DATO INTERESANTE ES QUE EL *DEEPFAKE* DE NATURALEZA PORNOGRÁFICA SE CENTRA SOLAMENTE EN HACER DAÑO A MUJERES, MIENTRAS QUE EN LOS OTROS TIPOS DE VÍDEOS, LOS AFECTADOS SON EN UNA LIGERA MAYORÍA VARONES».

En cualquier caso, se trata de un fenómeno relativamente reciente. El primer caso conocido de la manipulación facial a través del uso de inteligencia artificial tuvo lugar hace apenas dos años, cuando un usuario de Reddit subió a la red una serie de vídeos pornográficos, en los que aparecían los rostros de conocidas actrices, como el de Gal Gadot o el de Scarlett Johansson. Curiosamente, el nombre del usuario era precisamente «Deepfake».

La organización Witness[172] introduce el *deepfake* dentro del marco conceptual del desorden informativo. Resulta especialmente preocupante el impacto en las personas de la información visual, bastante más fuerte que la textual, dado que nuestros cerebros tienden a confiar más en la imagen. El análisis de esta oenegé distingue tres aspectos distintos: *misinformation* (misinformación), cuando la mala información no ha sido producto de mala intención, sino de un error o equívoco; *malinformation* (malinformación), el difundir información verdadera, pero de carácter privado, con la intención de hacer daño (por ejemplo, airear un vídeo íntimo de alguien manteniendo relaciones sexuales); y, entre ambas, la *disinformation* (desinformación), que implica crear y difundir información falsa con malas intenciones. Las *deepfake* entrarían dentro de esta categoría.

172. Deeptrace (2019), *The State of Deepfakes. Landscape, Threats and Impact.*

TIPOS DE DESORDEN INFORMATIVO



Fuente: Witness (2018), *Mal-uses of AI-generated Synthetic Media and Deepfakes: Pragmatic Solutions Discovery Convening*.

Desde su aparición en 2017, el fenómeno *deepfake* ha ido cobrando volumen en muy poco tiempo, habiendo crecido el número de casos detectados a pasos agigantados. Un informe de la empresa holandesa Deeptrace establece un incremento del 100 % respecto del año pasado; de 7 964 casos que detectaron en diciembre de 2018 hasta los más de 14 600 registrados en septiembre de este año.

La mayor parte de estos vídeos —el 96 %— es de tipo pornográfico. El éxito de este tipo de contenido es innegable: a pesar del escaso tiempo que llevan proliferando por las redes, los cuatro principales portales web que acogen este tipo de obras de porno falseado han superado los 134 millones de visualizaciones.

Otro dato interesante es que el *deepfake* de naturaleza pornográfica se centra solamente en hacer daño a mujeres, mientras que en los otros tipos de vídeos, los afectados son en una ligera mayoría varones (en un 61 % de los casos).

Por otro lado, en las falsificaciones no pornográficas los protagonistas son personalidades mayormente occidentales (de Estados Unidos, el Reino Unido y Canadá), pero en los de contenido sexual el peso de Asia aumenta, en concreto, procedente de Corea de Sur, que concentra una cuarta parte de los casos, principalmente en torno a los cantantes pop.

Si nos fijamos en la profesión de las víctimas de *deepfakes*, en el caso de las pornográficas, las afectadas son casi en su totalidad mujeres relacionadas con la industria del entretenimiento —actrices y cantantes—, aunque en los audiovisuales sin contenido sexual, si bien mayoritariamente están dirigidos a personajes del espectáculo, hay también una presencia de políticos y de profesionales de los medios de comunicación.

4.5. EL CUIDADO DE NUESTRA SALUD EN EL FUTURO: LOS GEMELOS DIGITALES

Aplicando la tecnología de los gemelos digitales (*digital twins*) a la medicina, surge la posibilidad de crear versiones digitales de las personas que reproducen la composición de nuestro organismo y que ayudarán a predecir y evitar enfermedades.

Un gemelo digital es una representación virtual de un sistema físico que se erige en paralelo a este como una entidad independiente. Se trata de un ente evolutivo que se alimenta de la conducta pasada y presente del objeto físico o del proceso en cuestión. El avatar combina el modelado y la simulación utilizando sensores y recibiendo *big data*.

La llegada del internet de las cosas ha permitido que los gemelos digitales puedan recolectar datos procedentes del objeto físico de manera continua a lo largo de todo su ciclo de vida. A modo de ejemplo, el gemelo digital de un prototipo de automóvil debe reproducir cada parte del vehículo en 3D y replicar el mundo físico en el que circula de una forma tan precisa, que un conductor de la réplica virtual reciba las mismas respuestas que si pilotase el modelo real. Los procesos también pueden tener gemelos, por ejemplo, una cadena de producción puede ser simulada y operada como si fuese su contraparte física. La llegada de los gemelos digitales ha sido impulsada en los últimos tiempos por el salto tecnológico que estamos viviendo en distintos campos. Por una parte, la capacidad de recolectar datos que proporciona el internet de los datos ha ido acompañada del abarata-

miento de esta actividad, haciendo más asequible la tarea de nutrir de información al gemelo digital. Además, los avances en la analítica y en las técnicas de simulación digital aportan cada vez mejores resultados a la hora de procesar y estudiar inmensas cantidades de información. Si a ello le sumamos el papel de la inteligencia artificial, los progresos son increíbles en el campo de la predicción de riesgos y en la simulación de soluciones, al utilizar gemelos que clonan digitalmente objetos o procesos. Finalmente, la evolución de las interfaces para relacionarnos con las máquinas ha permitido mejorar la forma de manejar y aproximarnos a estas réplicas virtuales. Son tecnologías como el reconocimiento de voz y los asistentes virtuales o la realidad aumentada.

En principio, el uso de gemelos está más extendido en la industria pesada, como el sector aeroespacial, el de automoción o el de maquinaria, y en el refinado de petróleo y gas. Ello se debe al alto coste que implican y el esfuerzo que supone implementarlos. No obstante, pronto podrían extenderse a otras áreas, como la gestión urbana, el comercio minorista o el cuidado de la salud.

VENTAJAS DE UTILIZAR GEMELOS DIGITALES

- **Aceleran el proceso de diseño de productos innovadores**. Con los modelos digitales se pueden crear fácilmente y sin coste prototipos de nuevos productos y estudiar con ellos las interacciones con el entorno, su rendimiento e, incluso, la experiencia del cliente. La empresa de automoción Maserati ha conseguido reducir el tiempo de desarrollo de nuevos vehículos en una tercera parte, utilizando modelos virtuales de los automóviles en los que se llevan a cabo todo tipo de pruebas de control de calidad y de rendimiento, que antes se llevaban a cabo con prototipos físicos.

- **Mejorar la eficiencia de los procesos**. La creación de gemelos digitales en determinados procesos permite identificar sus ineficiencias y cuellos de botella para poder mejorarlos. La empresa Maserati, antes citada, ha utilizado un modelo digital de su cadena de producción para estudiar la situación y el posicionamiento de los autómatas, con el fin de ahorrarles movimientos innecesarios y, de esta manera, optimizar el funcionamiento de la línea de producción.

- **La optimización del día a día**. Alimentar los dobles virtuales de forma constante con datos en tiempo real ayuda a monitorizar la ejecución diaria de procesos y el funcionamiento de los productos. Esto permite conocer sus fallos y, en consecuencia, mejorarlos.

- **Una herramienta para el mantenimiento predictivo**. En las réplicas se pueden estudiar los riesgos de fallo o mal funcionamiento de los sistemas originales, anticipándolos y así tomar medidas proactivas correctoras para que no se produzcan. De esta forma se puede ahorrar mucho dinero en tareas de mantenimiento. La compañía General Electric utiliza gemelos virtuales de sus motores de aviones para analizar su funcionamiento y rendimiento en todo tipo de circunstancias y situaciones, y con ello persigue predecir su tiempo de vida útil.

- **Planificación de grandes cambios estructurales**. Un último ejemplo de aplicación de las réplicas virtuales puede ser la planificación del desarrollo de nuevas infraestructuras urbanas. Por ejemplo, puede ayudar a determinar qué efecto tendrá la ampliación de un barrio sobre los distintos aspectos de la ciudad (tráfico, transporte público, demanda energética, etc.).

Digitalizando el cuerpo humano

La creación de copias digitales de las cosas ya es de por sí un concepto vanguardista, pero lo realmente disruptivo es hacer lo mismo con las personas. ¿Podremos tener algún día una copia digital exacta de nuestro organismo alimentada por millones de datos históricos y recibidos en tiempo real, procedentes de nuestro «yo físico»?

Sin duda, estas personas virtuales serán uno de los grandes avances de la tecnología médica de los próximos tiempos. Se tratará de sistemas que permitirán al personal médico realmente llegar a conocer al paciente, al disponer de información completa y en tiempo real sobre su condición física, su nivel de respuesta a los tratamientos, el ecosistema en el que se desenvuelve, la reacción ante los medicamentos e incluso sobre sus valores y objetivos vitales.

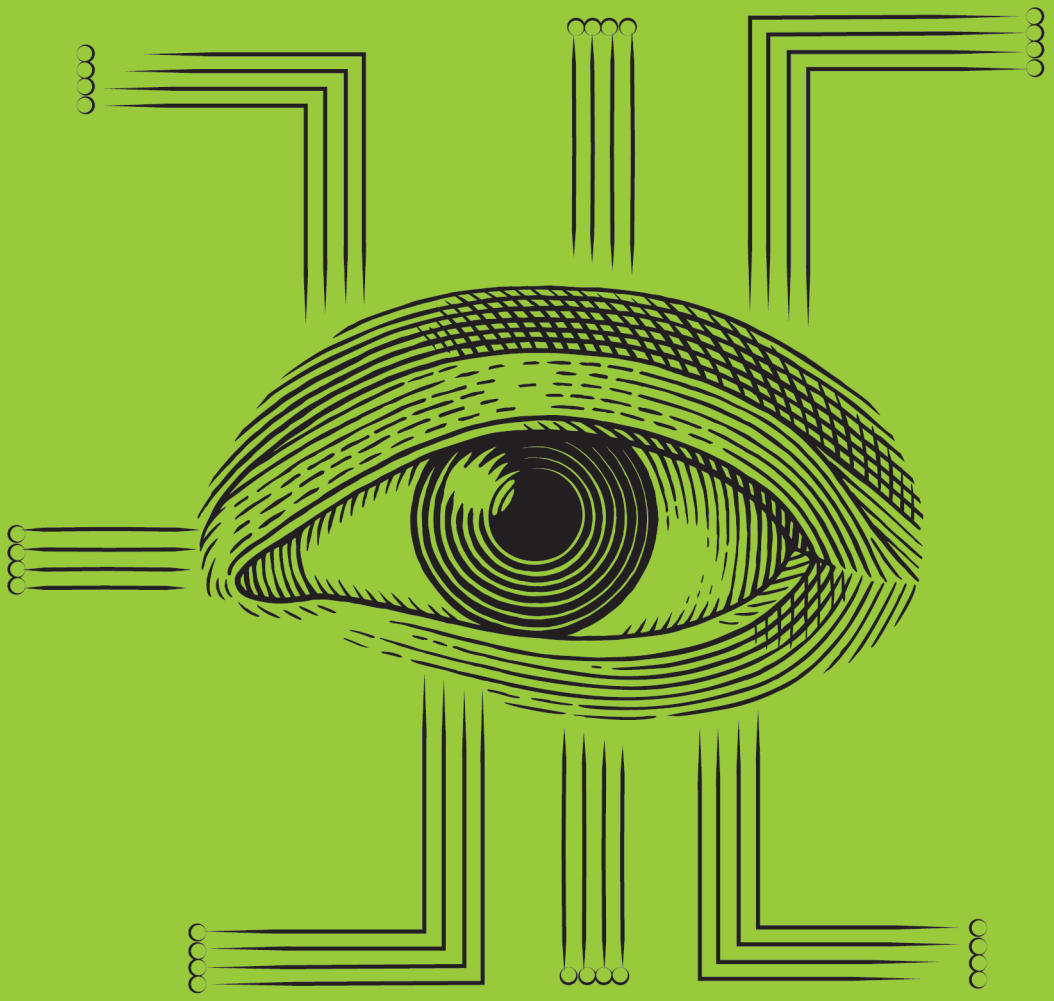
El gemelo virtual de un ser humano nos puede aportar información instantánea sobre cómo afectan a su salud cambios en el entorno (por ejemplo, una nueva residencia u ocupación), en el estilo de vida (como puede ser una dieta alimenticia distinta) o en las costumbres (empezar a practicar un deporte podría ser un caso).

También nos permitirá establecer correlaciones entre los distintos episodios clínicos que experimenta el paciente (por ejemplo, entre una subida de la tensión arterial y la ingesta de un medicamento). Y, por supuesto, sería una herramienta óptima para evaluar el resultado de un tratamiento día a día. Todos los cambios y la evolución del organismo físico quedarían reflejados en el gemelo virtual.

> «EL GEMELO VIRTUAL DE UN SER HUMANO NOS PUEDE APORTAR INFORMACIÓN INSTANTÁNEA SOBRE CÓMO AFECTAN A SU SALUD CAMBIOS EN EL ENTORNO O EN LAS COSTUMBRES».

El organismo humano es infinitamente más complejo que el motor del avión más sofisticado o que la cadena de producción más automatizada. La creación de réplicas virtuales cada vez más perfectas de humanos depende en gran medida de lo profundo que sea nuestro conocimiento del cuerpo humano. Y existen aspectos, como el cerebro, que todavía albergan muchas incógnitas para la ciencia médica.

No obstante, poco a poco van surgiendo experiencias en torno a la recreación digital de partes del organismo. La empresa Dassault tiene en marcha el proyecto Living Heart, que se basa en construir modelos del corazón en 3D para monitorizar la circulación sanguínea y probar de forma virtual



«¿Podremos tener algún día una copia digital exacta de nuestro organismo alimentada por millones de datos históricos y recibidos en tiempo real, procedentes de nuestro "yo físico"?».

fármacos en proceso de desarrollo, así como predecir posibles arritmias producidas por medicamentos, incluso en pacientes que viven en la otra parte del mundo.

El centro de investigación DZNE y Hewlett Packard está utilizando la arquitectura computacional MDC (*Memory-Driven Computing*) para estudiar a una población de 30 000 personas mayores de 30 años, en busca de las causas del Alzheimer. El objeto es analizar millones de datos para poder determinar qué biomarcadores indican la probabilidad de que una persona joven desarrolle enfermedades neurológicas más adelante en su vida.

Y otro ejemplo más: el proyecto *EPFL Blue Brain* utiliza un supercomputador para reconstruir digitalmente el cerebro de un mamífero, de cara a comprender mejor su funcionamiento, realizando para ello simulaciones con el sistema.

DigiTwins: un gemelo digital para cada europeo

La iniciativa más ambiciosa en este campo es la emprendida por DigiTwins, que defiende la creación de un gemelo virtual que acompañe a cada europeo desde su nacimiento, evolucionando y reaccionando como lo hace la persona real. El filantrópico objetivo que inspira este programa es transformar el sector del cuidado de la salud y el bienestar personal en beneficio de la sociedad y los ciudadanos.

«LOS MODELOS EN DETALLE DE CADA PACIENTE ESTARÁN ASOCIADOS A LA PLATAFORMA DIGITWINS, UN SISTEMA DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO, PARA LOGRAR UNA VERDADERA PERSONALIZACIÓN DE LAS TERAPIAS, LA PREVENCIÓN Y EL BIENESTAR».

DigiTwins es liderado desde el Charité-Universitätsmedizin Berlin & Max-Planck-Institute for Molecular Genetics (Alemania), la French Alternative Energies and Atomic Energy Commission (Francia) y el Berlin Institute of Health (Alemania). Sin embargo, cuenta con el apoyo de más de 200 socios de 32 países. En España participan el Barcelona Supercomputing Center, el departamento de Salud del Gobierno Vasco, el Centre de Regulació Genòmica (CRG), el Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia (ICN2) e IMDEA Software Institute.

Los modelos en detalle de cada paciente estarán asociados a la plataforma DigiTwins, un sistema de aprendizaje automático, para lograr una verdadera personalización de las terapias, la prevención y el bienestar. Supondrá —de acuerdo con sus responsables— una aproximación innovadora a la investigación biomédica, que será capaz de analizar mecanismos biológicos demasiado complejos para ser tratados con las herramientas convencionales.

En el momento actual, DigiTwins está poniendo en marcha proyectos piloto, como es el caso de ITFoC (IT Future of Cancer), en el que colaboran la Comisión Europea y algunos Estados miembros, que utiliza modelos de pacientes virtuales en oncología con el objeto de predecir la respuesta de la persona a un tratamiento.

DigiTwins tiene como objetivo desarrollar e implementar un nuevo enfoque revolucionario para la atención médica, el mantenimiento de la salud y la investigación biomédica, basado en modelos detallados de individuos y en sistemas experimentales. Estos modelos están vinculados a una infraestructura de autoaprendizaje, la Plataforma DigiTwins, para lograr una verdadera personalización de la terapia, la prevención y el bienestar, y desarrollar un enfoque novedoso para la investigación biomédica capaz de analizar mecanismos biológicos demasiado complejos para ser accesibles con las herramientas actuales. Combinada con nuevos avances tecnológicos en enfoques diagnósticos y terapéuticos y nuevos conceptos de TIC, esta estrategia ofrecerá la posibilidad de:

- Salvar millones de vidas y cientos de miles de millones en costes de atención médica en Europa.
- Evitar el colapso inevitable de nuestros sistemas de salud.
- Rejuvenecer la investigación biomédica y la práctica clínica, formando dos componentes de una infraestructura común y altamente eficiente.
- Encabezar un cambio de actitud hacia la salud y la atención al permitir una mayor participación de los ciudadanos en el proceso.
- Desencadenar el desarrollo de un nuevo ecosistema de innovación sanitaria, un componente clave del concepto del mercado único digital y una fuente importante y significativa de fortaleza para la economía europea.

Se estima que el 20 % del presupuesto sanitario europeo (unos 800 millones de euros por día, aproximadamente 280 mil millones de euros por año), podría atribuirse directa o indirectamente a la incapacidad de predecir correctamente los efectos secundarios de los medicamentos en el paciente individual. El efecto de la prevención ampliamente mejorada puede ser aún mayor. Con el tiempo, DigiTwins podría ahorrar una fracción importante (50 % o más) de los costes actuales de nuestro sistema de atención médica. Sin embargo, este es claramente un proceso a largo plazo, iniciado pero no completado, durante la vida útil del proyecto emblemático previsto.

Fuente: www.digitwins.org

MODELADO VIRTUAL DE PACIENTES EN ONCOLOGÍA

ITFoC establecerá un enfoque estandarizado y bien validado para el modelado virtual de pacientes en oncología, a través del análisis comparativo de los enfoques de modelos computacionales para predecir la respuesta del paciente al tratamiento basado en datos moleculares (por ejemplo, exoma / transcriptoma / metaboloma) de pacientes individuales y tumores. Se utilizarán conjuntos de datos moleculares y clínicos a gran escala existentes y recientemente generados sobre pacientes con cáncer de mama (triple negativo) de toda Europa, así como iniciativas estándar de datos en curso, para proporcionar conjuntos de datos estandarizados y validados, accesibles a través de una base de datos común.

Fuente: itfoc.eu

05

La Sociedad Digital en las comunidades autónomas 2019

5.1. Andalucía
5.2. Aragón
5.3. Principado de Asturias
5.4. Illes Balears
5.5. Canarias
5.6. Cantabria
5.7. Castilla y León
5.8. Castilla-La Mancha
5.9. Catalunya
5.10. Comunitat Valenciana
5.11. Extremadura
5.12. Euskadi
5.13. Galicia
5.14. Comunidad de Madrid
5.15. Región de Murcia
5.16. Comunidad Foral de Navarra
5.17. La Rioja
5.18. Ceuta
5.19. Melilla

La digitalización de nuestro país es más que evidente en todas las comunidades autónomas, cuyos gobiernos tienen en marcha numerosas iniciativas para impulsar el uso de la tecnología por ciudadanos y empresas.

5.1. ANDALUCÍA

Uno de los retos actuales de Andalucía consiste en lograr evolucionar el actual modelo económico hacia otro avanzado de economía sostenible basado en el conocimiento y la innovación, para lo cual es fundamental el desarrollo de la llamada «economía digital». El sector tecnológico andaluz, el tercero en importancia en España por el número de empresas que aglutina es, sin duda, un catalizador importante de este proceso, tanto por su relevancia económica como por su influencia en el resto de sectores económicos, a los que proporciona competitividad, productividad, innovación y capacidad de generar empleo de calidad.

Además, resulta necesario contribuir al posicionamiento de las empresas regionales en una industria estratégica que está jugando un papel protagonista en la llamada revolución digital, o cuarta revolución industrial, como elemento generador de innovación y favorecedor del emprendimiento, que actúe como catalizador y favorezca la renovación del modelo productivo a través del incremento de la productividad y la competitividad de las empresas y los emprendedores, incrementando su incorporación al mercado digital.

5.1.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

Los últimos datos de la encuesta del INE sobre equipamiento y uso de tecnologías de la información y comunicación en los hogares, a fecha de 2019, indican que se ha producido un importante aumento de los hogares andaluces que disponen de acceso a internet, pasando de un 83,7 % a un

89,7 %, lo que sitúa a Andalucía en los niveles similares a la media nacional (91,4 %). Además, casi en la totalidad de hogares disponen de teléfono móvil (98,1 %).

Se mantiene una tendencia creciente del uso de internet, ya que el 89,4 % de la población andaluza ha accedido a la red en los últimos tres meses, y el 42,7 % ha realizado compras a través de internet en los últimos tres meses, lo que supone aumentos de 4,6 y 4,7 puntos porcentuales, respectivamente. Estos incrementos son iguales o superiores a la media nacional y muy superiores a los de años anteriores. Sin embargo, el uso de redes sociales continúa disminuyendo, con 2,5 puntos porcentuales, siendo utilizadas por el 68,7 % de la ciudadanía.

Empresas

Según los datos recopilados por el INE en su encuesta sobre el uso de TIC y comercio electrónico en las empresas para el periodo 2018-2019, durante el primer trimestre de 2019 el 74,1 % de las empresas andaluzas de menos de 10 personas empleadas disponía de ordenadores.

Además, aumenta en 6,4 puntos porcentuales el número de empresas que disponen de acceso fijo a internet (86,2 %).

Respecto a las empresas de 10 o más personas empleadas, el uso de los ordenadores es ya una herramienta indispensable. El 99,5 % de las mismas utiliza este equipamiento TIC básico, porcentaje muy similar al obtenido a nivel nacional (99,3 %), siendo por tanto prácticamente universal. Un 98,8 % de las empresas andaluzas que cuenta con plantillas de 10 o más personas empleadas dispone de conexión a internet, lo que supone un aumento de 0,7 puntos porcentuales respecto al periodo 2017-2018. De estas, el 100 % accede mediante banda ancha (fija o móvil). El porcentaje de empresas que accede a la red a través de conexiones de banda ancha por redes de cable o fibra óptica aumenta del 52 % al 60,9 %, aunque todavía es inferior al 66,4 % de la media nacional. Aumenta en 0,7 puntos porcentuales la presencia en internet a través de la página web corporativa de este segmento empresarial, y se sitúa en el 71,3 % en el periodo 2018-2019. Los vínculos o referencias a los perfiles de la empresa en medios sociales, con un 52,3 %, son los servicios que con más frecuencia están disponibles en estas páginas web corporativas, aumentando en más de 2 puntos e incluso superando la cifra obtenida a nivel nacional (48,7 %).

Administración electrónica

Respecto a 2018 se ha producido una reducción de 0,8 puntos en el porcentaje de personas que han contactado o interactuado, por motivos particulares, a través de internet con las Administraciones o los servicios públicos, alcanzando un 63,7 %.

En 2019, la población andaluza ha hecho uso de los servicios de comunicación de las Administraciones Públicas para obtener información de páginas web oficiales en un 53,6 %, enviar formularios en un 53,4 % y descargar formularios en un 38,2 % (frente al 52,1 %, 48,6 % y 43,6 %, respectivamente, de 2018), lo que demuestra la evolución hacia la gestión integral de tramitaciones a través de internet, superando la media nacional.

En cuanto al sector empresarial, durante 2019 el porcentaje de las microempresas andaluzas que declaró haber usado internet para interactuar con las Administraciones Públicas es superior

a la media nacional (72,8 %), subiendo más de 5 puntos hasta alcanzar el 76,7 %. Aumenta también el porcentaje de empresas con sistemas internos de seguridad en más de 5 puntos, situándose en el 54,7 %.

En lo que respecta a las empresas de 10 o más personas empleadas, el 90,9 % de ellas interactuó con la Administración Pública a través de internet. Según el tipo de interacción, el motivo más frecuente ha sido la obtención de información, con un 84,9 % de empresas, seguido de un 84,2 % que obtuvo impresos o formularios de páginas web de las Administraciones Públicas. El 80,2 % realizó la declaración de impuestos de forma electrónica sin necesidad de ningún trámite adicional en papel. Por último, el 78,4 % devolvió impresos cumplimentados y el 72,7 % realizó la declaración de contribuciones a la Seguridad Social de manera telemática.

5.1.2. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Capacitación para la sociedad y economía digital

Para fomentar el acceso a la sociedad digital y la capacitación del capital humano se trabajará en el desarrollo de diferentes ejes de capacitación:

- **Capacitación en competencias digitales básicas**, necesaria para el conjunto de la ciudadanía y, en particular, orientada a los que no han tenido la oportunidad de ser nativos digitales, permitiendo su interacción con todos los servicios que se ofrecen de forma cada vez más exclusiva por medios digitales.

- **Capacitación en competencias digitales avanzadas**, para formar a los que deben ser profesionales de y para la economía digital. Se focalizará sobre la capacitación de perfiles mixtos, buscando que cualquier profesional o persona trabajadora de cualquier sector adquiera las capacidades digitales específicas que son necesarias en su sector.

Para garantizar que la competencia digital realmente ha sido adquirida por parte de la ciudadanía y permitir un mejor posicionamiento en el mercado laboral se van a poner en marcha procedimientos de certificación de estas competencias. Todos los trabajos de capacitación y certificación estarán alineados con DIGCOMP, el marco de competencias digitales definido por la Unión Europea.

La capacitación en competencias digitales de la ciudadanía andaluza actualmente se realiza a través de los siguientes programas:

- **Red de acceso público a internet Guadalinfo**, iniciativa que se desarrolla en municipios de menos de 20 000 habitantes y zonas desfavorecidas de transformación social de Andalucía. Cuenta con cerca de 800 centros y, desde su puesta en marcha hace 16 años, ha contado con una inversión de más de 260 millones. Una red de Agentes de Innovación Local conoce las necesidades de más de 1 millón de personas atendidas.

- **Andalucía Compromiso Digital** está presente en municipios andaluces de más de 20 000 habitantes donde la incidencia de otros programas de desarrollo de la sociedad de la información es menor. Desde hace 11 años desarrolla labores de teleformación y voluntariado digital para capacitar a la ciudadanía, talleres, jornadas y cursos de formación presenciales y *online*. En este periodo, la Junta de Andalucía ha invertido 38 millones de euros en este proyecto, ha atendido a más de 658 060 personas y ha realizado más de 142 870 acciones formativas.

Incorporación de las TIC en el ámbito empresarial

Andalucía ha apostado por la transformación del ecosistema empresarial y de toda la sociedad a la economía digital mediante entornos que favorezcan la colaboración, la participación y la innovación. Ha impulsado y consolidado proyectos estratégicos de innovación, además de incrementar la competitividad y la productividad empresarial mediante el fomento de la innovación, la transformación y el impulso de las empresas del sector TIC de Andalucía.

«UN 98,8 % DE LAS EMPRESAS ANDALUZAS QUE CUENTA CON UNA PLANTILLA DE 10 O MÁS PERSONAS EMPLEADAS DISPONE DE CONEXIÓN A INTERNET».

La transformación digital, factor clave para que nuestras empresas aprovechen las ventajas y oportunidades que ofrece la economía digital, es un concepto que va más allá de la simple utilización de herramientas digitales. La transformación digital implica cambios en todos los niveles de la empresa impulsados por el uso de las tecnologías digitales: cambios en las competencias de los empleados, en la comunicación, en la organización y en la cultura de la empresa. Se trata de reconfigurar los procesos empresariales para crear nuevos valores y experiencias para clientes y empleados.

Se han puesto en marcha diversas actuaciones y programas entre las que podríamos destacar:

- **Campus corporativo** del sector TIC, cuya finalidad es la mejora de la capacitación del capital humano de las empresas TIC andaluzas desde un punto de vista integral. Se han puesto en marcha numerosas actuaciones de capacitación estructuradas en diferentes escuelas de especialización.

- **Programa WomANDigital para la Promoción de la Igualdad de Género en el sector TIC**, a través del cual se han llevado a cabo actuaciones para el fomento de las vocaciones tecnológicas y para promover la incorporación y el desarrollo profesional de las mujeres en el sector TIC.

- **Actuaciones de comunicación** que, bajo el lema *Andalucía Región TIC*, desarrollan una estrategia de imagen y reputación corporativa del sector TIC andaluz.

- **Oficina de Información y Asesoramiento a empresas del sector TIC** sobre instrumentos de ayuda y financiación, que tiene el objetivo de incrementar el aprovechamiento que estas empresas hacen de los instrumentos públicos de ayuda existentes.

- Firma de un **Protocolo con el Consejo Andaluz de Cámaras** para desarrollar actuaciones de impulso del sector TIC y del comercio en Andalucía a través de la puesta en marcha de dos convenios específicos con diversas iniciativas.

- **Programa Empresa Digital**, que tiene como objetivo identificar el grado de madurez digital de las empresas andaluzas y ofrecerles un plan de actuación para avanzar en su proceso de digitalización.

- **Plan de Capacitación para la Transformación Digital** de la pyme andaluza, con acciones formativas y de sensibilización con el objetivo de facilitar la transformación digital de las empresas, ayudando a la adaptación de comportamientos y la adquisición de nuevas competencias.

- **Programa de Impulso a la Industria 4.0**, actuaciones en el ámbito de la transformación digital de la industria y bajo el amparo de la Estrategia Industrial de Andalucía.

- **Ayudas a la transformación digital**. Hasta octubre de 2019, se han aprobado ayudas para 309 proyectos de transformación digital de la pyme por valor próximo a los 4,6 millones de euros. Estos proyectos conllevan una inversión total en Andalucía de casi 9,2 millones de euros y el mantenimiento de más de 5 173 empleos.

Impulso al emprendimiento de base tecnológica

El impulso al emprendimiento de base tecnológica se desarrolla a través de dos iniciativas de colaboración público-privada cuyo objeto es fomentar el desarrollo económico del territorio y generar empleo de calidad con proyectos empresariales sostenibles. El primero de ellos, **Andalucía Open Future** (Junta de Andalucía y Telefónica), se desarrolla a través de una red de centros de *crowdworking* distribuidos por todo el territorio andaluz; el último abierto es el centro de Andalucía Open Future en Córdoba, «El Patio». El segundo, la iniciativa **Minerva** (Junta de Andalucía y Vodafone), desarrolla un programa de aceleración para convertir los proyectos empresariales en negocios reales. A lo largo del año, a través de estas iniciativas están siendo aceleradas más de 50 *startups.*

Interacción de la Administración electrónica en la sociedad digital

Impulso al desarrollo inteligente del territorio en Andalucía

El **Plan de Acción Andalucía Smart 2020** impulsa un modelo de desarrollo inteligente del territorio que tiene como objetivo generar sinergias de colaboración entre las ciudades andaluzas, fomentar la actividad I+D+i en el contexto de la tecnología y los servicios aplicados a la transformación inteligente de nuestras ciudades, generar un marco metodológico que guíe a los ayuntamientos en ese proceso de transformación y, por último, aportar fórmulas de financiación sostenibles para el desarrollo de los proyectos tecnológicos.

En este contexto, las principales actuaciones realizadas recientemente han sido las siguientes:

- Puesta en marcha y dinamización de la **Red de Agentes para el Desarrollo Inteligente de Andalucía** (RADIA), iniciativa desarrollada en colaboración con la Federación Andaluza de Municipios y Provincias (FAMP) y las ocho diputaciones provinciales. RADIA ha elaborado la primera versión del Mapa de Indicadores AndalucíaSmart.

- Con el objetivo de impulsar la actividad I+D+i, se han desarrollado distintas actuaciones desde la **iniciativa público-privada FIWARE ZONE** de la Junta de Andalucía y Telefónica. Desde los centros de Sevilla y Málaga, se han impartido talleres, seminarios y presentaciones a más de 100 empresas e instituciones públicas y privadas; se ha puesto en marcha la segunda convocatoria de retos de innovación abierta basados en tecnología FIWARE. Otras actuaciones relacionadas con la I+D+i han consistido en el desarrollo de varios proyectos piloto en ayuntamientos de Andalucía en ámbitos tecnológicos diversos.

- También se han adjudicado importantes contratos enmarcados en el **Plan AndalucíaSmart 2020**: la elaboración del Marco Tecnológico para Ciudades Inteligentes, el diseño y la construcción del portal AndalucíaSmart, la iniciativa Bootcamps para la capacitación de las entidades locales en materia de desarrollo inteligente, o el Servicio de Innovación Tecnológica de la plataforma de tramitación MOAD, a través de la cual la Junta de Andalucía y las diputaciones provinciales vienen impulsando un modelo sostenible para el Gobierno electrónico y la prestación de los servicios públicos de la Administración local de Andalucía.

- En 2020 se pondrá en marcha un **programa de financiación** utilizando fondos FEDER, dirigido a ayuntamientos de municipios menores de 20 000 habitantes y/o agrupaciones de estos, que se tramitará en la modalidad de **Ayuda en Especie**, lo cual implica que los beneficiarios de la ayuda no recibirán la financiación directamente para desarrollar sus proyectos, sino que será la Junta de Andalucía la responsable de licitar y ejecutar los proyectos técnicos, aportando además el 80 % del presupuesto total de los mismos.

Red Corporativa de Telecomunicaciones

La **Red Corporativa de Telecomunicaciones de la Junta de Andalucía (RCJA)**, que ha superado los 20 años desde su puesta en marcha, integra el conjunto de servicios avanzados de telecomunicaciones para todos los organismos de la Administración autonómica, permitiendo una importantísima reducción en los costes globales en comunicaciones de la Administración de la Junta de Andalucía respecto a un esquema individualizado de licitaciones. La unificación a este nivel de la prestación de los servicios permite un elevado grado de optimización en la gestión, así como la mejora de los servicios prestados, lo que redunda en ahorros adicionales.

El éxito de la RCJA está avalado por el conjunto de organismos adscritos, que han aumentado significativamente desde su creación, pasando de ser inicialmente 35 hasta llegar a los 90 organismos existentes hoy en día. Este crecimiento ha supuesto un enorme incremento en el conjunto de servicios gestionados, que han convertido la RCJA en una de las redes corporativas más complejas y avanzadas de Europa, con 150 000 extensiones de voz (fijas y móviles), 10 000 accesos de datos y un caudal de internet de 100 Gbps.

Adicionalmente, el uso responsable de las comunicaciones, así como el esfuerzo realizado por los organismos adheridos a la RCJA para la optimización del número, el tipo y la configuración de los servicios contratados según sus necesidades reales, ha supuesto un nuevo ahorro económico interanual del 2 %.

Por otro lado, también se ha empezado a ejecutar el despliegue del proyecto **Escuelas Conectadas**, surgido de un convenio de colaboración de diciembre de 2015 entre el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, la Junta de Andalucía y la entidad pública empresarial Red.es para la extensión del acceso a banda ancha ultrarrápida de los centros docentes españoles. El objetivo de este proyecto, en el que ha colaborado la Dirección General de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información por sus competencias en la materia, es dotar de infraestructura LAN (wifi) y WAN de alta capacidad a más de 3 300 centros andaluces mediante equipamiento Teldat que proporciona 1 Gbps de caudal simétrico 100 % garantizado, así como de puntos de acceso inalámbricos Aruba que permiten una *throughput* de 17 Mbps por usuario. A lo largo de 2017 se dio conexión a más de 630 centros docentes, según datos proporcionados por la empresa adjudicataria Telefónica.

«LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL IMPLICA CAMBIOS EN TODOS LOS NIVELES DE LA EMPRESA IMPULSADOS POR EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES».

Seguridad y confianza digital

Las políticas de impulso de la confianza y la seguridad digital se concretan en actuaciones que van más allá del concepto tradicional de seguridad informática, constituyendo un modelo integral de gestión de riesgos digitales. Estas actuaciones están enmarcadas en la iniciativa **Seguridad Digital de Andalucía (SEDIAN)**, que cuenta con cuatro objetivos: potenciar la **adopción de buenas prácticas** en materia de seguridad digital en la Administración autonómica y local de Andalucía; extender la **cultura de confianza y seguridad digital** mediante programas de sensibilización, asistencia y formación, con especial atención a los menores; impulsar el **mercado de la seguridad digital y la creación de empleo** mediante el estímulo de la oferta y la demanda de productos, servicios y profesionales de la seguridad digital, y **reforzar las capacidades de prevención, detección y respuesta** a incidentes de seguridad en Andalucía (AndalucíaCERT).

El equipo de respuesta a incidentes de seguridad **AndalucíaCERT** ha reforzados sus capacidades de prevención, detección, respuesta y recuperación frente a ciberamenazas, gestionando durante 2018 más de 8 100 incidentes de seguridad, lo que supuso un aumento respecto al año anterior del 32 %. Desde 2017, AndalucíaCERT está integrada en el foro CSIRT.es, que reúne a los equipos de ciberseguridad y gestión de incidentes españoles, integrando organismos públicos y privados. En 2019 también se ha renovado el protocolo de actuación con el Centro Criptológico Nacional (CCN).

Como parte de estas políticas en materia de seguridad se organizó el encuentro SEDIANDday, en el que se dieron cita más de 500 personas expertas y profesionales del sector de la ciberseguridad. La innovación, la búsqueda y la generación de talento y el emprendimiento fueron, este año, algunas de las novedades del evento.

Despliegue de las infraestructuras de telecomunicaciones

La Junta de Andalucía realiza actuaciones para favorecer el desarrollo de infraestructuras soporte a los servicios de comunicaciones electrónicas en Andalucía que permitan a las empresas operadoras realizar las inversiones necesarias para ampliar la cobertura de servicios de telefonía móvil de cuarta generación (4G), acceso a internet (redes NGA) y redes de transporte.

«[LOS CANALES DIGITALES DE ANDALUCÍA ES DIGITAL] HAN SIDO VISITADOS POR 443 503 USUARIOS A LO LARGO DEL AÑO».

Todo ello dentro del marco de la **Estrategia de Infraestructuras de Telecomunicaciones de Andalucía 2020**, que tiene como finalidad garantizar la cobertura universal de la banda ancha en Andalucía, fomentar el despliegue coordinado y eficiente de redes de nueva generación e involucrar a los operadores de telecomunicaciones y al resto de agentes en el despliegue y la compartición de infraestructuras de telecomunicaciones.

En 2018 se lanzó una **línea de ayudas dotada con 10 millones de euros** cofinanciada con fondos Europeos FEDER destinada a incentivar el despliegue de redes ultrarrápidas en pequeñas poblaciones y espacios productivos. La convocatoria está dirigida a operadores de telecomunicaciones que presenten proyectos para desplegar infraestructuras que permitan acceso a servicios de banda ancha de al menos 100 Mbps en zonas sin cobertura ni previsión de disponer de ella a medio plazo.

Asimismo, la oficina de asesoramiento **Consulta Teleco** continúa con las funciones de asistencia técnica y soporte a las entidades locales en relación a los proyectos de despliegue de infraestructuras y redes de comunicaciones por parte de los operadores de telecomunicaciones y a la normativa sectorial específica.

Inspiración para la transformación digital

La labor de dar a conocer las posibilidades y las ventajas de la digitalización entre la sociedad andaluza, convenciendo y apoyando en el proceso a los que deben dar el salto, mostrándoles la oportunidad del momento y el valor de este cambio, se desarrolla de forma unificada con la iniciativa **Andalucía Es Digital.** A través de ella se fomentan los valores de la transformación digital mediante el desarrollo de actuaciones de promoción y uso de las iniciativas y los servicios que impulsan la economía y la sociedad digital. Sus canales digitales han sido visitados por 443 503 usuarios a lo largo del año.

ANDALUCÍA

REALIDAD DIGITAL A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Empresa

Impulso del sector TIC andaluz 2020 en igualdad

Consolidación del tejido productivo TIC para implementar un modelo económico sostenible.

- Busca contribuir al desarrollo de la economía digital en Andalucía: se elaborará un **Plan de Acción de la Empresa Digital**.

Transformación digital en clave de género

- Campus corporativo.
- Andalucía Región TIC.
- Programa Empresa Digital.
- WomANDigital.
- Oficina de Información y Asesoramiento a empresas TIC.
- Plan de Capacitación para la Transformación Digital.
- Programa de Impulso a la Industria 4.0.

Andalucía es digital

Capacitación digital de la ciudadanía

Se está reduciendo la brecha digital y fomentando el uso eficiente de las TIC:

- **Red de acceso público a internet**
  Más de 16 años transformando digitalmente las localidades andaluzas, con menos de 20 000 habitantes, necesitadas de iniciativas sociales.
- **Voluntariado digital**
  Capacitando a la ciudadanía a través de cursos presenciales y *online*. Más de 650 000 personas beneficiarias y más de 140 000 acciones formativas.

Administración electrónica y territorio inteligente

- **Plan de Acción Andalucía Smart 2020**
  Impulsa el modelo de desarrollo de las ciudades andaluzas.
- Ayuda al despliegue de redes banda ancha ultrarrápida.
- Red de agentes para el Desarrollo Inteligente de Andalucía (RADIA).
- Iniciativa público-privada FIWARE ZONE.

Impulso al emprendimiento

- **Andalucía Open Future (Telefónica)**
  Red de centros de *crowdworking*. El último se abrió en Córdoba («El Patio»).
- **Minerva - Vodafone**
  Programa de aceleración para convertir proyectos en negocios reales. Aceleradas más de 50 *startups*.

minerva

ANDALUCÍA OPEN FUTURE

Seguridad y confianza digital

Seguridad Digital de Andalucía (SEDIAN)

- Plan de Seguridad y Confianza Digital de Andalucía 2020. Impulsar un clima de confianza y seguridad que contribuya al desarrollo socioeconómico digital.

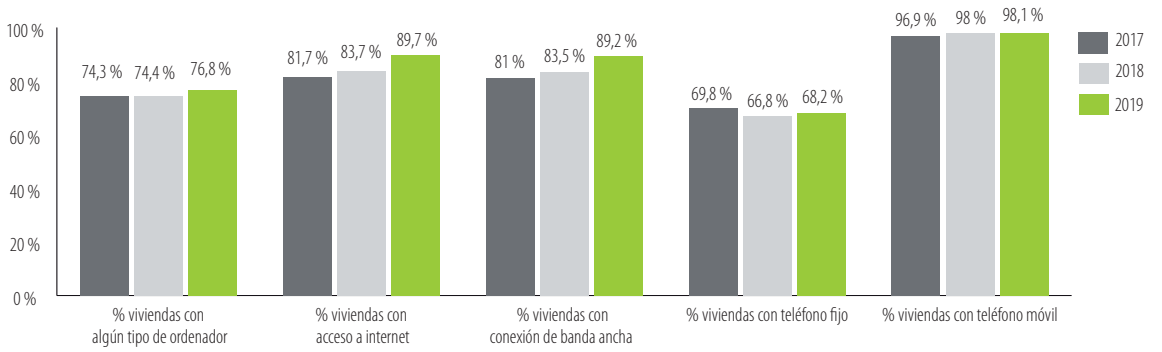
AndalucíaCERT

- Gestión de más de 8 100 incidentes de seguridad.
- Elaboración de 44 informes de ciberamenazas.
- 7 boletines formativos.

Fuente: Gobierno de Andalucía.

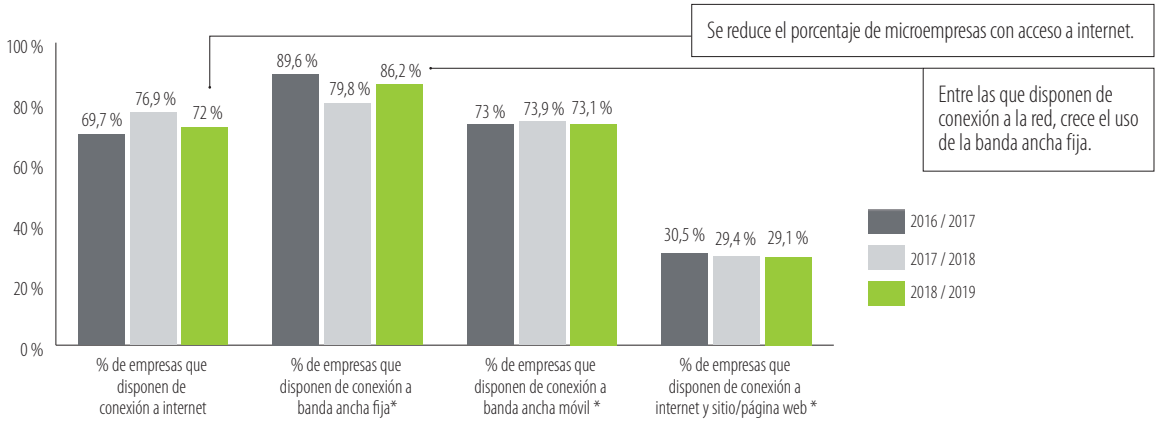
ANDALUCÍA: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN ANDALUCÍA

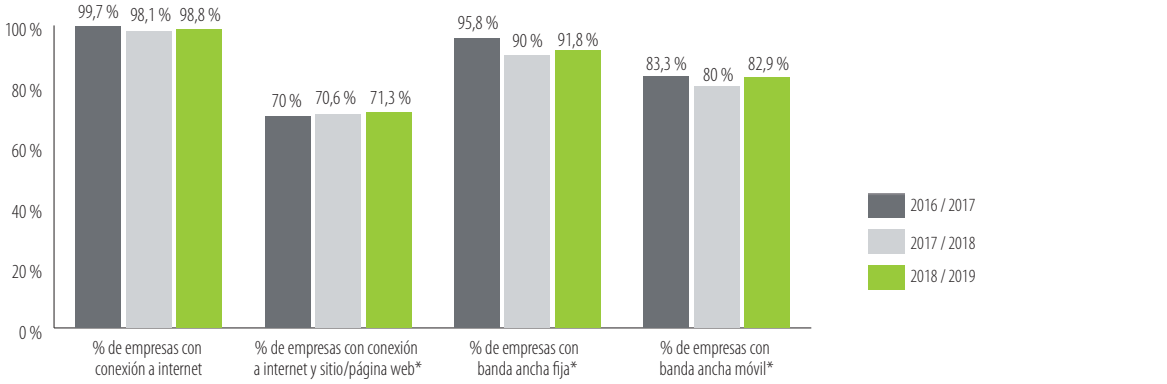


EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS



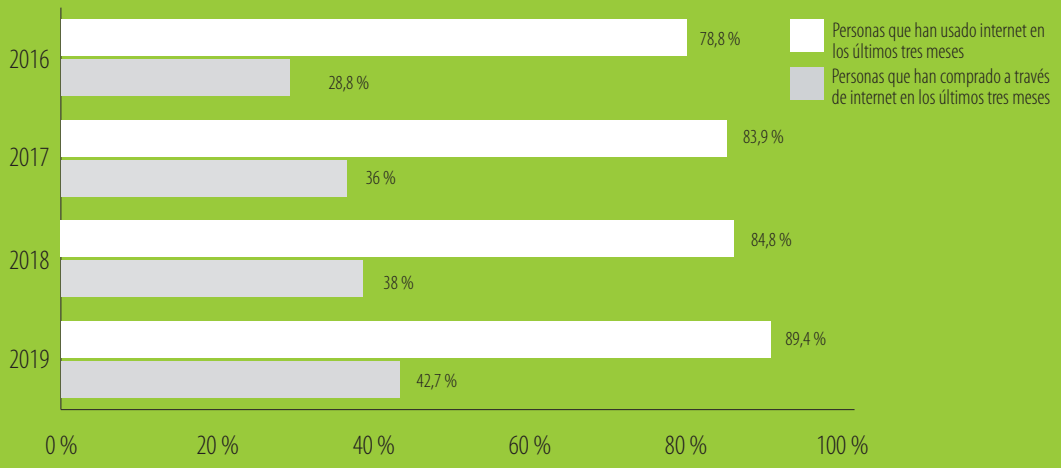
EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS



* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El porcentaje de **hogares andaluces** que disponen de **acceso a internet** ha crecido del 83,7 % en 2018 al 89,7 % en 2019.



El 89,4 % de la población andaluza ha accedido a internet en los últimos tres meses, 4,6 puntos porcentuales más que en 2018.

La compra *online* también crece con fuerza. El 42,7 % de los ciudadanos andaluces ha comprado por internet en los últimos tres meses, 4,7 puntos porcentuales más que en 2018.

El uso de las **redes sociales** disminuye. Estos servicios son utilizado por el 68,7 % de los internautas, 2,5 puntos menos que en 2018.

LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

En 2019, el 63,7 % de la población usuaria de internet ha interactuado por este medio con las **Administraciones Públicas**, superando por primera vez la media nacional.

En el ámbito empresarial, el 76,7 % de las **microempresas** ha utilizado la conexión a internet para interactuar con las Administraciones Públicas, aumentando más de 5 puntos respecto a 2018.

El 90,9 % de las empresas de 10 o más personas empleadas ha interactuado con la **Administración** a través de internet.

Fuente: INE 2019.

5.2. ARAGÓN

Las actuaciones se han dirigido a los tres pilares básicos de la sociedad de la información: los usuarios (ciudadanos, Administraciones y empresas) como destinatarios de la información y los servicios; la red como instrumento imprescindible de acceso, y la información y los servicios como finalidad del acceso.

5.2.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

La penetración del mundo digital en el ámbito de los ciudadanos sigue creciendo de forma sostenida: el número de viviendas con acceso a internet llega al 92,1 %, frente al 88,7 % del año anterior, con un incremento de casi 10 puntos porcentuales en los últimos cuatro años. Igualmente, continúa el crecimiento sostenido de los hogares que tienen algún tipo de ordenador, que pasa a ser de un 84,9 % frente al 83,2 % del año anterior. También es reseñable el número de hogares con conexión de banda ancha, con un 91,6 %, creciendo más de 3 puntos frente al año anterior. Por último, cabe señalar que el número de viviendas con teléfono móvil ha alcanzado el 98,7 %.

Empresas

En el ámbito empresarial, la penetración de las TIC básicamente se mantiene estable con un ligero crecimiento en el último año, lo que no es una sorpresa puesto que los indicadores vienen siendo bastante altos. En el caso de las empresas de más de 10 personas empleadas, el porcentaje de com-

pañías que disponen de acceso a internet es de un 98,5 %, de las cuales el 93,9 % accede por banda ancha fija, creciendo 2 puntos frente al año anterior, y el 87,7 % lo hace por telefonía móvil de banda ancha, creciendo casi 4 puntos en el último año.

En el ámbito de las empresas de menos de 10 personas empleadas, que en el caso de Aragón suponen un 95 % del total, el porcentaje de las que tienen conexión a internet ha pasado de un 75,3 % a un 78,2 %, manteniendo un crecimiento sostenido durante los últimos años. La forma de conexión para las empresas de estas dimensiones crece más en el caso de la conexión en banda ancha móvil, aumentando 3 puntos respecto al año anterior y llegando al 78,2 %, mientras que en el caso de la banda ancha fija se mantiene en torno al 84 %.

Administración electrónica

En cuanto a la forma en que los ciudadanos interactúan en Aragón con las Administraciones Públicas, el porcentaje de los que han utilizado internet para esta relación en los últimos doce meses ha aumentado ligeramente (de un 63,4 % a un 64,3 %), pero la forma de hacerlo ha ganado en eficacia, puesto que el número de ciudadanos que han utilizado internet para enviar formularios cumplimentados ha pasado del 45 % al 56,7 %, con una subida de más de 10 puntos porcentuales.

Si nos referimos al ámbito empresarial, el porcentaje de empresas que interactúan con la Administración es bastante alto, un 91 %, si bien hay un ligero descenso de algunas décimas respecto al año anterior. El porcentaje de empresas que interactúan para devolver impresos cumplimentados es del 77,7 %, muy similar al de las empresas cuyo motivo es la declaración de impuestos electrónicamente sin necesidad de trámites adicionales en papel, y ligeramente superior al de las que lo hacen para los trámites con la Seguridad Social, un 63,2 %.

Respecto a la implantación de las políticas de Administración electrónica, estas progresan con decisión dentro del Gobierno de Aragón. Como datos más significativos al respecto destaca el constante aumento en la creación de documentos electrónicos, que han pasado de 1 030 749 en 2016 a 2 972 432 en 2018, lo que supone un aumento del 288 % en dos años. Por otro lado, el número de documentos en papel pedidos a ciudadanos y empresas se ha reducido gracias a los servicios de intermediación de datos. En este caso, gracias a los servicios de la Administración electrónica se ahorró la petición de 94 763 documentos en 2016 y de 281 815 documentos en 2018, lo que supone una mejora de este servicio del 293 % en dos años.

5.2.2. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Los ejes sobre los que se fundamenta el avance de la sociedad digital en Aragón en este año son la vertebración territorial y la lucha contra el cada vez más acuciante problema de la despoblación en el ámbito rural. Esto se hará a través de un despliegue de infraestructuras de telecomunicaciones, que son el impulso a una sociedad de la información integradora, y gracias a las nuevas posibilidades que da la participación activa de la sociedad a través de la apertura de datos de las Administraciones, la

transformación digital de las empresas aragonesas, el desarrollo de nuevos servicios y la adaptación de los existentes en materia de Administración electrónica.

En cuanto a la primera de las líneas, se ha continuado con la ejecución del proyecto de banda ancha de nueva generación de Aragón, **ConectAragón**, que permitirá la prestación de servicios de banda ancha superior a 30 Mbps a la mayor parte de la población residente en las zonas desatendidas de la región y a un importante número de centros educativos públicos, asegurando así el cumplimiento de los objetivos de la Agenda Digital Europea. En el momento de redactar este informe, el servicio mayorista contemplado en el proyecto ha llegado ya a las 348 localidades previstas en el mismo que no disponían del citado servicio. También está ya operativa la conexión a internet de al menos 50 Mbps en todos los centros educativos aragoneses, igualmente previstos en el proyecto, que permanecen abiertos.

Además de varias acciones de cooperación con otras Administraciones para el desarrollo del proyecto **TODOS Banda Ancha Aragón**, merece destacarse la continuación de los trabajos para el lanzamiento de la nueva línea de actuación dirigida a dotar de servicios de banda ancha de nueva generación a los polígonos empresariales de Aragón que lo precisen.

«GRACIAS A LOS SERVICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN ELECTRÓNICA SE AHORRÓ LA PETICIÓN DE 94 763 DOCUMENTOS EN 2016 Y DE 281 815 DOCUMENTOS EN 2018».

Por otra parte, se proyecta el estudio y el desarrollo de nuevos tipos y herramientas de actuación destinadas a facilitar el acceso a servicios de banda ancha en pequeñas localidades o territorios desatendidos, así como el mayor aprovechamiento posible de las infraestructuras, medios y activos disponibles que puedan ser empleados en cada momento para la consecución de tales objetivos.

En materia de apertura de datos, **Aragón Open Data** (https://opendata.aragon.es/), portal de datos abiertos del Gobierno de Aragón, ha seguido creciendo con más servicios y utilidades basados en los datos disponibles para facilitar sus recursos al ciudadano, aumentando además su catálogo con nuevos datos en tiempo real.

Entre las nuevas líneas de desarrollo comenzadas y en las que se sigue trabajando encontramos el análisis para la puesta en marcha de un asistente conversacional *chatbot* que facilite al usuario los datos disponibles de Aragón Open Data. Está basado en técnicas de inteligencia artificial, *machine learning* y NLP (*Natural Lenguage Processing*) donde se procesan datos provenientes de Aragón Open Data y se entrena al programa para dar respuestas adecuadas a las consultas e interacciones de los usuarios planteadas en lenguaje coloquial sobre diferentes marcos conversacionales: turismo, sociedad de la información o el territorio en Aragón.

Además, otra de las líneas que se ha desarrollado es la explotación masiva de los datos disponibles bajo el grafo de conocimiento del Gobierno de Aragón (Estructura de Información Interoperable de Aragón - EI2A), que posibilita la relación, la interpretación y la conexión de datos heterogéneos

para acercarlos a los usuarios y permitirles descubrir nuevo conocimiento. El grafo, al igual que hacen las principales empresas tecnológicas mundiales, posibilita la consulta y la interpretación de grandes cantidades de datos de manera ágil y cercana para un usuario no especializado y también para el propio Gobierno de Aragón.

El EI2A está desempeñando un papel muy interesante para aglutinar datos de diferente temática, procedencia y fin. Datos que una vez abiertos pueden ser consultados y explotados en conjunto gracias a esta estructura.

Todas estas actividades, servicios y datos abiertos tienen como misión crear valor económico en el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) pensando en el usuario, mediante la reutilización de la información pública, el aumento de la transparencia y el fomento de la innovación para favorecer el desarrollo de la sociedad de la información y la interoperabilidad de datos dentro y fuera de la Administración.

«A TRAVÉS DE TÉCNICAS DE DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO SE ESTÁ TRABAJANDO EN LA MEJORA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS».

En el eje de apoyo al tejido empresarial, se colabora con las Cámaras de Comercio, Industria y Servicios aragonesas para proporcionar el servicio de asesoramiento en TIC a las pymes: **SatiPyme**.

En materia de Administración electrónica, las acciones se centran en mejorar la interacción de los ciudadanos y las empresas con la Administración. Para ello se emplean herramientas completamente digitales que permitan reducir las cargas administrativas. Todas estas acciones están dentro del contexto del Plan de Administración Electrónica 2018-2020 como marco de referencia que pone a los usuarios en el centro de la Administración.

Dentro de las actuaciones fundamentales que se están produciendo alrededor de la Administración electrónica se encuentra la redefinición de los servicios públicos que presta el Gobierno de Aragón. A través de técnicas de diseño centrado en el usuario se está trabajando en la mejora de los servicios públicos, así como en la de las herramientas de relación con los ciudadanos. A lo largo de 2019 se ha desplegado la nueva Sede Electrónica del Gobierno de Aragón y, posteriormente, se irá procediendo a la mejora de diversos entornos de interacción con el ciudadano.

Igualmente se sigue trabajando para optimizar la interoperabilidad de las herramientas de Administración digital con el resto de Administraciones Públicas. De esta manera se están evolucionando el sistema de notificaciones, el sistema de intercambio de registros o los métodos de identificación para adecuarlos a los últimos estándares que se están marcando a nivel nacional.

Además, con el objetivo de mejorar la información y los servicios a los ciudadanos, se ha puesto en marcha el nuevo **portal web del Gobierno de Aragón** bajo las directrices de accesibilidad y usabilidad, aplicando tecnologías semánticas y con un diseño adaptable a dispositivos móviles.

El **Observatorio Aragonés de la Sociedad de la Información**, con la colaboración del Instituto Aragonés de Estadística, ha continuado con el seguimiento de los indicadores del grado de implantación de las TIC en Aragón y del impacto de **ConectAragon**.

ARAGÓN

REALIDAD DIGITAL A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

ConectAragón

Se ha continuado con la ejecución del proyecto ConectAragón. El proyecto ha llegado ya a las 348 localidades previstas en el mismo que no disponían de las infraestructuras necesarias para la prestación de servicios de banda ancha de al menos 30 Mbps, y también está ya operativa la conexión a internet de al menos 50 Mbps en todos los centros educativos públicos aragoneses previstos en el proyecto que permanecen abiertos.

conectAragón

TODOS Banda Ancha Aragón

POLÍGONOS Banda Ancha Aragón

Además de varias acciones de cooperación con otras Administraciones para el desarrollo del Proyecto **TODOS Banda Ancha Aragón**, se han continuado los trabajos para el lanzamiento de la nueva línea de actuación dirigida a dotar de servicios de banda ancha de nueva generación a los **POLÍGONOS empresariales de Aragón**.

Observatorio Aragonés de la Sociedad de la Información

Se ha continuado con el seguimiento de los indicadores del grado de implantación de las TIC en Aragón y del impacto de ConectAragon.

oasi observatorio aragonés de la sociedad

Aragón Open Data

El portal de datos abiertos del Gobierno de Aragón ha aumentado su catálogo de datos y servicios, facilitando los recursos a la ciudadanía. Se está trabajando para la puesta en marcha de un asistente conversacional *chatbot* que facilite al usuario los datos disponibles de Aragón Open Data.

ARAGÓN OPEN DATA
open data aragon.es

EI2A

- La Estructura de Información Interoperable de Aragón (EI2A) está permitiendo aglutinar datos de diferente temática, procedencia y fin. Datos que una vez abiertos pueden ser consultados y explotados en conjunto gracias a esta estructura.
- Esta estructura ha sido la base sobre la que se ha desarrollado la explotación masiva de los datos disponibles bajo el grafo de conocimiento del Gobierno de Aragón.

Administración electrónica

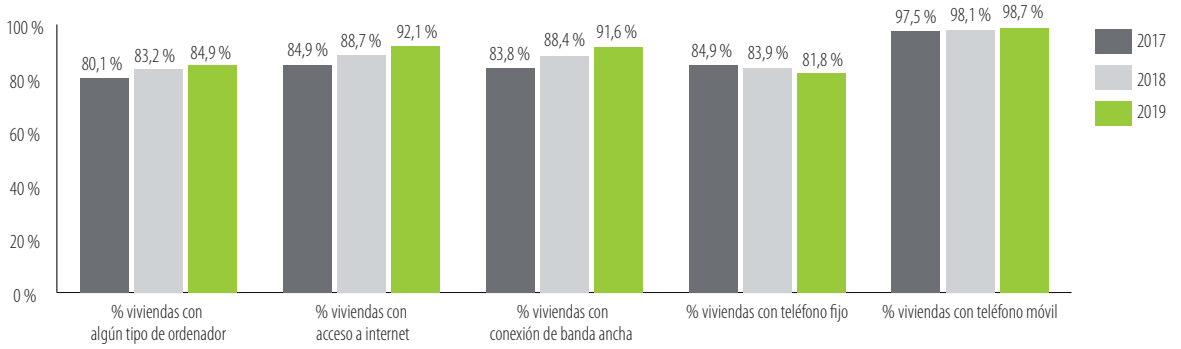
- Mejora de la interacción de la ciudadanía y las empresas con la Administración por medio de herramientas digitales.
- Diseño de los servicios de Administración con ayuda de los usuarios y centrado en los usuarios.
- Despliegue de la nueva Sede Electrónica del Gobierno de Aragón.
- **Plan de Administración Electrónica 2018-2020.**
- Nuevo portal web del Gobierno de Aragón centrado en la accesibilidad y la usabilidad para los usuarios.

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Ciencia, Universidad y Sociedad del Conocimiento

Fuente: Gobierno de Aragón.

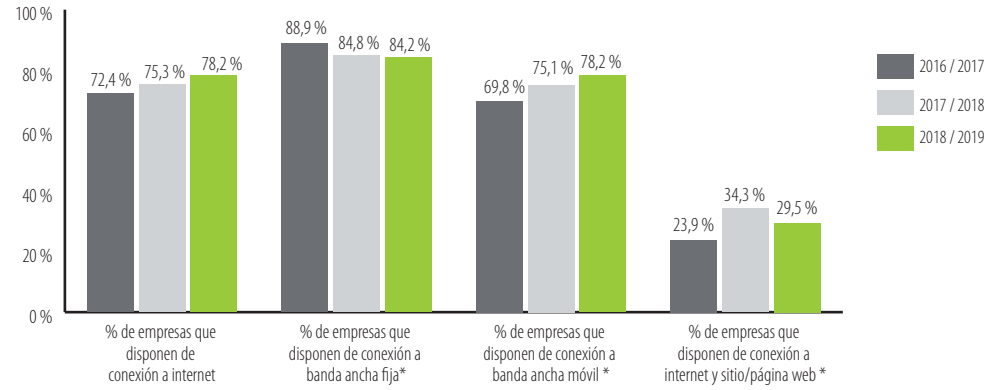
ARAGÓN: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN ARAGÓN

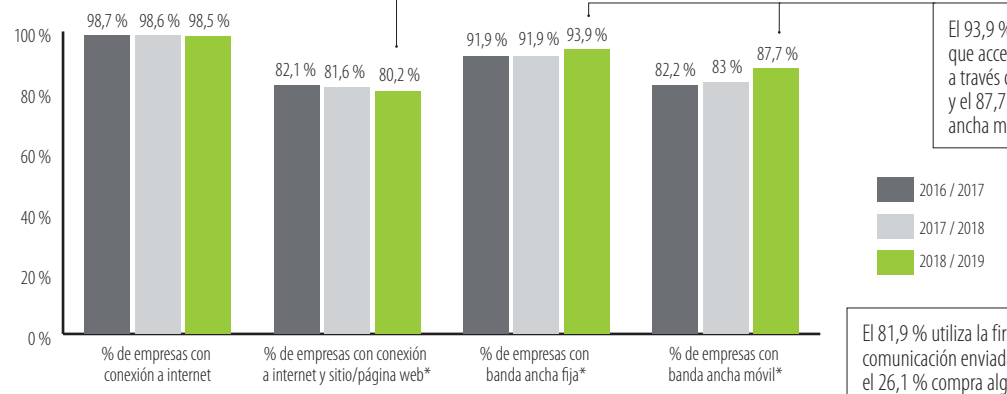


EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS



EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS



Ocho de cada diez empresas tienen página web y el 49,3 % utiliza los medios sociales.

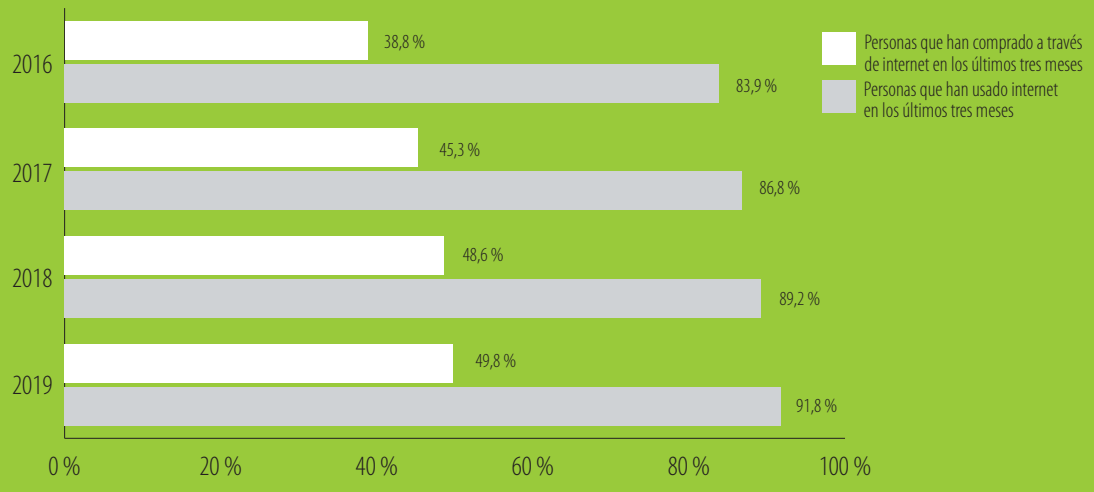
El 93,9 % de las empresas que accede a internet lo hace a través de banda ancha fija y el 87,7 % mediante banda ancha móvil.

El 81,9 % utiliza la firma digital en alguna comunicación enviada desde su empresa y el 26,1 % compra algún servicio de *cloud computing* usado a través de internet.

* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL

Sigue aumentando el uso de internet, al igual que el porcentaje de habitantes que ha realizado **compras *online*** (11 puntos en los últimos cuatro años).



Aumenta el uso de internet en la región hasta alcanzar el 91,8 % de la población aragonesa, una subida de 2,6 puntos respecto del año anterior.

LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El 64,3 % de las y los habitantes ha **interactuado con la Administración**. El 56,7 % obtuvo **información de las páginas web de la Administración**, y el mismo porcentaje envió formularios cumplimentados.

El 91 % de las **empresas de 10 o más personas empleadas** interactuó con la Administración a través de internet.

Fuente: INE 2019.

5.3. PRINCIPADO DE ASTURIAS

La mayor parte de los principales indicadores que permiten evaluar la digitalización de los ciudadanos y las empresas del Principado de Asturias han evolucionado positivamente en 2019. Ambos colectivos han descubierto las ventajas de las tecnologías digitales y las usan cada vez con mayor intensidad, aprovechando su potencial en ámbitos como las comunicaciones, el comercio o la relación con la Administración.

5.3.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

Sin lugar a dudas, el elemento clave para aprovechar los beneficios de las tecnologías digitales es contar con conexión a internet. La buena noticia es que su penetración crece año tras año entre los hogares asturianos. En 2019, el 91,1 % de las viviendas asturianas contaba con conexión a internet, 5,2 puntos más que en 2018 y 10 puntos más que en 2017. Este crecimiento ha posibilitado que este indicador haya convergido con el dato a nivel nacional.

Otro indicador destacado es la presencia de ordenadores en los hogares. El 79,5 % cuenta con este dispositivo, porcentaje que ha crecido ligeramente en los últimos años. Por el contrario, la penetración del teléfono fijo sigue cayendo, estando presente en el 72,9 % de las viviendas. En cuanto al teléfono móvil, parece que en 2018 alcanzó su máximo de penetración (98,6 % de los hogares), disminuyendo medio punto en 2019 (98,1 %).

En cuanto a las personas, también crece el porcentaje de usuarios de internet, que alcanza ya el 89,2 %, 3,5 puntos más que en 2018. Los usuarios frecuentes de internet (lo utilizan al menos cinco días a la semana) son ya tres de cada cuatro asturianos. En lo que se refiere al comercio electrónico, en 2019 el 44,4 % de los ciudadanos declara haber hecho uso de él en los últimos tres meses, 3,5 puntos más que en 2018.

Los servicios de internet más utilizados son la mensajería instantánea (93,1 % de los usuarios de internet); la lectura de noticias, periódicos o revistas de actualidad (82,8 %); la búsqueda de información de bienes y servicios (79,8 %), y el envío y recepción de correos electrónicos (79,6 %).

Empresas

En las empresas asturianas de menos de 10 personas empleadas la digitalización ha experimentado un avance moderado. Las empresas de este tamaño que cuentan con acceso a internet son el 72,6 %, 0,9 puntos más que en 2018. El hecho más destacado de 2019 es que, por primera vez, la penetración de la banda ancha móvil supera a la fija. Mientras que la primera ha crecido 5,2 puntos hasta alcanzar el 76,6 %, la segunda ha caído 5,8 puntos hasta el 75,3 %. El aumento de velocidad de la banda ancha móvil, y la dificultad de acceder a accesos de banda ancha fija en núcleos de población más aislados, hace que más empresas se decanten por esta solución.

«EL 24,6 % DE LAS EMPRESAS DE 10 O MÁS PERSONAS EMPLEADAS HA COMPRADO ALGÚN SERVICIO DE *CLOUD COMPUTING* PARA UTILIZARLO A TRAVÉS DE INTERNET, 8 PUNTOS MÁS QUE EN 2018».

En cuanto a las formas de darse a conocer, el porcentaje de empresas con acceso a internet y página web crece 1,2 puntos, llegando al 34,7 %. También aumentan las empresas que utilizan los medios sociales, pasando del 32,6 % en 2018 al 36,2 % en 2019.

Casi tres de cada cuatro microempresas (74,6 %) disponen de ordenador y el 52,8 % cuenta con sistemas internos de seguridad.

El 98,2 % de las empresas de 10 o más personas empleadas dispone de acceso a internet, 0,7 puntos menos que en 2018. A pesar de este ligero retroceso, tanto el porcentaje de empresas con banda ancha fija como con banda ancha móvil crece de forma destacada. En el primer caso se pasa del 92,7 % en 2018 al 95,6 % en 2019. En el segundo, del 78 % en 2018 al 85,4 % en 2019. Esta mayor presencia de la banda ancha se traduce en una mayor disponibilidad de conexiones de más velocidad, Así, el porcentaje de empresas que dispone de accesos a internet con velocidades iguales o superiores a los 100 Mbps ha pasado del 27,8 % en 2018 al 41,6 % en 2019.

Otro indicador que ha experimentado un crecimiento notable es el porcentaje de empresas que cuentan con especialistas TIC. Aunque continúa en valores bajos, este indicador ha crecido un 24,9 %, situándose en el 14,9 %.

La presencia de las pymes y las grandes empresas asturianas en la red a través de la página web también crece en 2019. El 82,4 % de las empresas de 10 o más personas empleadas que disponen de acceso a internet cuenta también con página web, 4,6 puntos más que en 2018. Por el contrario, el porcentaje de empresas que utiliza los medios sociales disminuye 3,6 puntos en 2019, alcanzando el 48,1 %.

Otros servicios más avanzados crecen de forma destacada, aunque se mantienen en valores bajos. Por ejemplo, el 24,6 % de las empresas de 10 o más personas empleadas ha comprado algún servicio de *cloud computing* para utilizarlo a través de internet, 8 puntos más que en 2018.

Administración electrónica

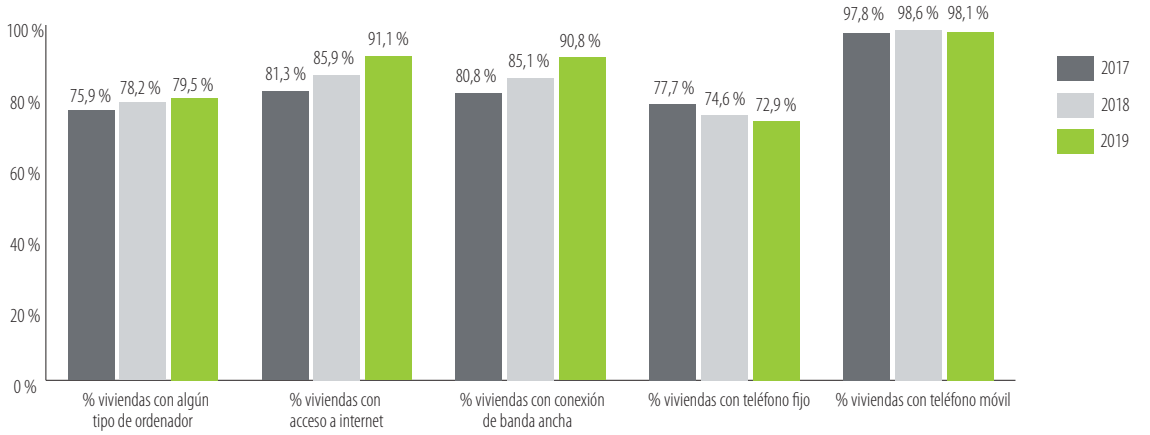
Los ciudadanos asturianos han reducido el uso de la Administración electrónica en 2019. El porcentaje de personas que han contactado o interactuado con las Administraciones Públicas a través de internet ha pasado del 63,3 % en 2018 al 57,6 % en 2019. Atendiendo a los motivos específicos para utilizar servicios de Administración electrónica, únicamente crece el envío de formularios cumplimentados (pasa del 40,5 % en 2018 al 44,5 % en 2019). La obtención de información es el motivo declarado por el 49,8 % de los asturianos (6,4 puntos menos que en 2018). El 36,4 % descarga formularios oficiales (6,1 puntos menos que en 2018).

En el ámbito empresarial, el uso de la Administración electrónica ha crecido, tanto entre las microempresas como entre las pymes y las grandes empresas. El 70,8 % de las empresas de menos de 10 personas empleadas que disponen de acceso a internet ha utilizado dicha conexión para interactuar con las Administraciones Públicas. Este porcentaje ha crecido 2,5 puntos respecto al alcanzado en 2018.

En relación a las pymes y las grandes empresas, el 94,3 % de ellas afirma interactuar con la Administración a través de internet, 1,6 puntos más que en 2018. Todos los motivos de interacción contemplados incrementan su uso. El 88 % declara obtener información de las Administraciones Públicas a través de internet (+1,9 p.p.), el 88,7 % obtiene impresos o formularios (+0,9 p.p.), el 85,4 % devuelve impresos cumplimentados (+3,1 p.p.), el 82,8 % declara impuestos de forma electrónica sin necesidad de ningún trámite adicional en papel (+4,6 p.p.) y el 76,4 % declara sus contribuciones a la Seguridad Social sin necesidad de ningún trámite adicional en papel (+7,6 p.p.).

PRINCIPADO DE ASTURIAS: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

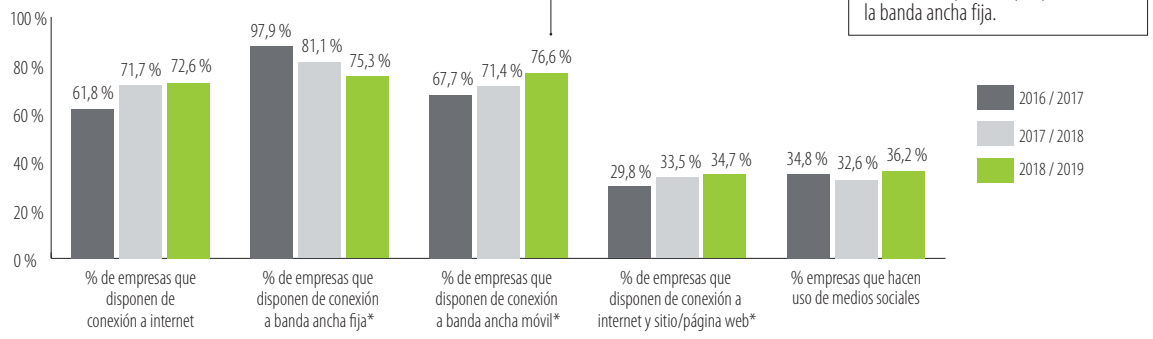
IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN EL PRINCIPADO DE ASTURIAS



EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS

La banda ancha móvil es el servicio que más crece, superando por primera vez a la banda ancha fija.

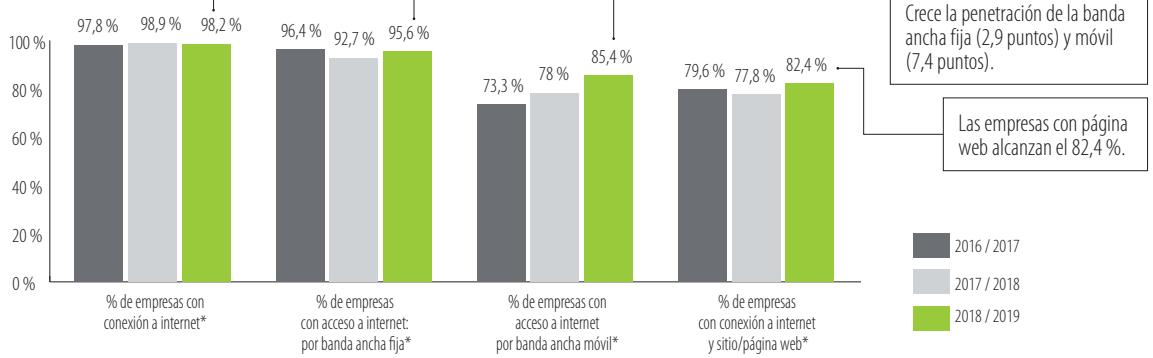


EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS

El 98,2 % de las empresas dispone de internet.

Crece la penetración de la banda ancha fija (2,9 puntos) y móvil (7,4 puntos).

Las empresas con página web alcanzan el 82,4 %.

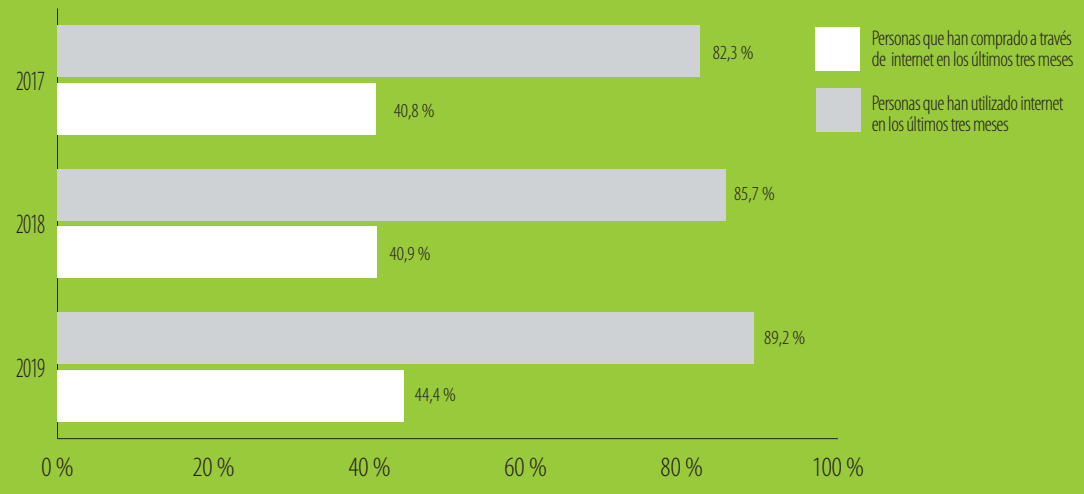


* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El 89,2 % de los asturianos ha accedido a internet en los últimos tres meses. De ellos, tres de cada cuatro acceden de forma frecuente (al menos cinco días a la semana).

Tras un año sin apenas crecimiento, en **2019 ha vuelto a crecer** de forma notable el **porcentaje de usuarios de internet que compran por internet (44,4 %).**



LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El **57,6 % de los ciudadanos ha contactado o ha interactuado con las Administraciones** o los servicios públicos por internet, por motivos particulares, en los últimos doce meses. El 49,8 % lo hace para obtener información, el 36,4 % para descargar formularios oficiales y el 44,5 % para enviar formularios cumplimentados.

El 70,8 % de las microempresas conectadas y **el 94,3 % de las pymes y grandes empresas usó internet** para interactuar o contactar con las Administraciones Públicas.

Fuente: INE 2019.

5.4. ILLES BALEARS

5.4.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

El porcentaje de hogares con acceso a internet asciende al 93,1 %, mientras que el de personas que lo ha usado en los últimos tres meses se sitúa en el 94,1 %. El servicio más usado es la mensajería instantánea (90,4 %), seguido por la búsqueda de información sobre bienes y servicios (74,3 %) y el correo electrónico (73,9 %). Las compras en internet alcanzan a 7 de cada 10 ciudadanos baleares, 8 puntos por encima de la media estatal, siendo lo más comprado el alojamiento para vacaciones (36,4 %), seguido de material deportivo y ropa (34,7 %) y entradas para espectáculos (33,6 %). Durante este 2019, el 11,7 % de los ciudadanos de 75 años o más también ha realizado compras en internet, doblando la media estatal. En relación al origen de los vendedores, de las personas que han realizado compras en los últimos doce meses, el 92,3 % ha sido a vendedores nacionales, el 39,4 % a vendedores de otros países de la UE y el 19,7 % a otros del resto del mundo. Respecto a los datos referentes a niños de entre 10 y 15 años, el 88,6 % ha usado internet en los últimos tres meses, mientras que el 67,1 % dispone de teléfono móvil.

Empresas

El número de empresas de 10 o más personas empleadas con conexión a internet se sitúa en el 97,3 %, siendo un 76,6 % los que disponen de internet y página web. De las empresas con acceso a internet, el 94,4 % dispone de conexión de banda ancha fija y el 74 % de banda ancha móvil. Hasta un 64,2 % ha usado medios sociales, 15 puntos porcentuales más respecto al año anterior. Fundamentalmente se usan las redes sociales, que alcanzan un 94,2 % de los casos. Disminuye ligeramente la cifra de empre-

sas que analizó *big data* (6,4 %), a la vez que aumenta el número de las que compraron algún servicio de *cloud computing* (26,6 %). Un 71 % de las empresas más grandes utilizó la firma digital, mientras que un 33,4 % envió facturas electrónicas que permiten su procesamiento informático automático.

Para las empresas más pequeñas, de menos de 10 personas empleadas, la conexión a internet alcanza una penetración del 76,2 %, 6 puntos por encima respecto al periodo anterior, situándose la banda ancha fija en el 78,5 % durante este último año y la banda ancha móvil en el 69 %. Disminuye el número de empresas con internet y página web, pasando del 33,5 % al 26,3 % actual, mientras que el porcentaje de empresas que usan los medios sociales se sitúa en el 26,2 %. El 5,7 % compraron algún servicio de *cloud computing*.

Administración electrónica

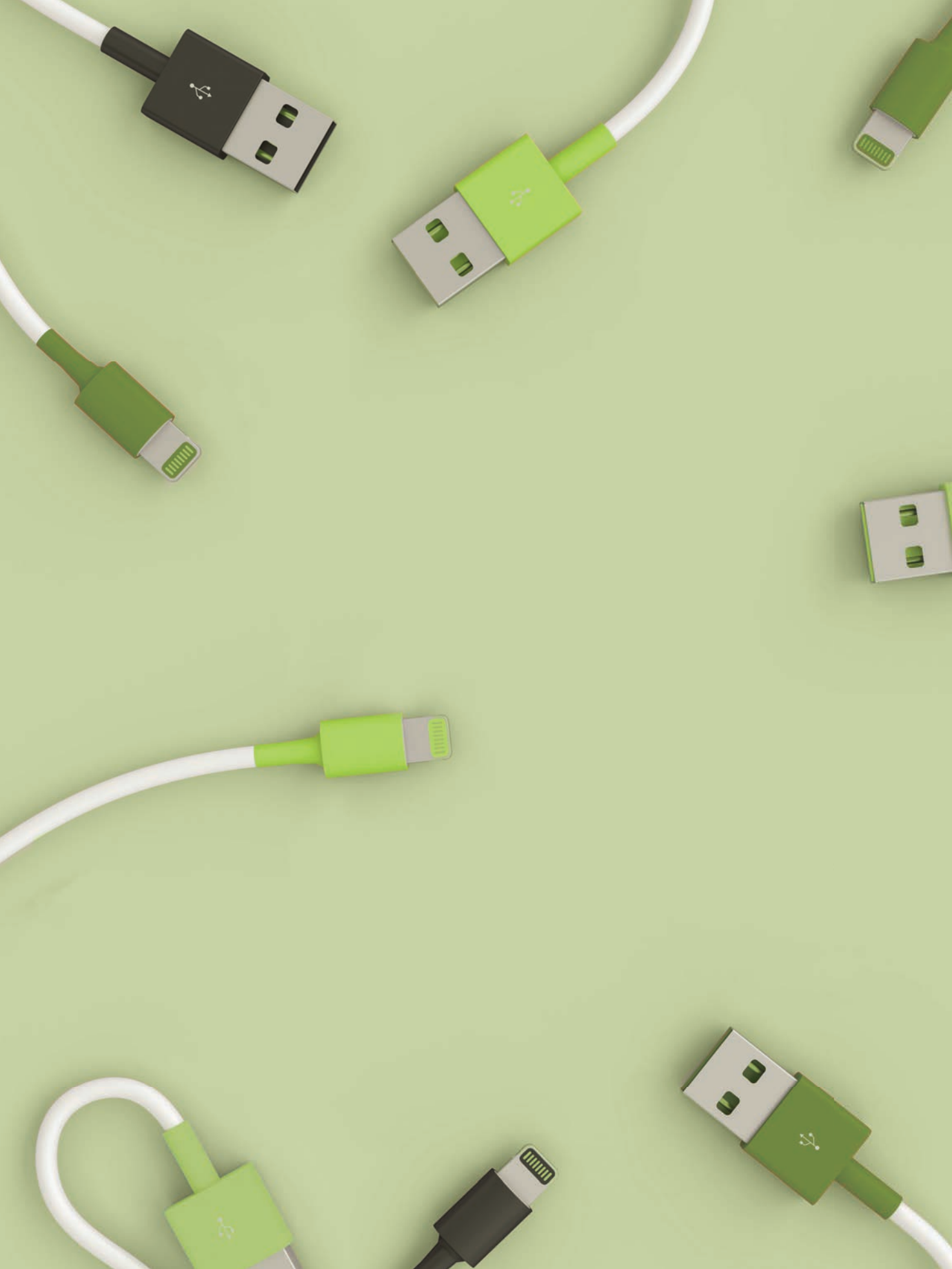
El 57,8 % del total de ciudadanos ha interactuado con la Administración Pública a través de internet, porcentaje ligeramente inferior al del año anterior. El 49,3 % lo ha hecho con la intención de obtener información, el 40,8 % de enviar formularios cumplimentados y el 35,4 % de descargarlos. Las personas que no lo han hecho, aun teniendo necesidad de hacerlo, citan como principal motivo el haberlo tramitado a través de otra persona (52,2 %), aunque también aparecen como motivos la preocupación por la protección y la seguridad de los datos personales (23,9 %), la falta de habilidades o conocimientos (23,1 %) y la falta de disponibilidad de servicio vía página web (21,2 %).

En relación al número de empresas de 10 o más personas empleadas que ha interactuado este año con la Administración Pública a través de internet, el porcentaje ha crecido, situándose en el 91,4 %, y los principales motivos de uso siguen siendo conseguir impresos o formularios (82,9 %), obtener información (82,4 %), devolver impresos cumplimentados (75,2 %) y declarar impuestos (79,3 %). Respecto a las empresas con menos de 10 personas empleadas, se reduce el porcentaje de las que interactuaron con la Administración Pública a través de internet situándose en el 67,2 %, frente al 76,7 % del año anterior.

5.4.2. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Escuelas conectadas

El Govern de les Illes Balears, en coordinación con la Dirección General de Primera Infancia, Innovación y Comunidad Educativa y Red.es, ha iniciado este proyecto cuyo objetivo es dotar a los centros de conectividad a internet de banda ancha ultrarrápida y redes internas de comunicaciones a 320 sedes educativas de primaria, secundaria y educación especial. El programa «Escoles connectades» permitirá a los centros docentes disponer de las comunicaciones más avanzadas, con accesos de hasta un gigabit por segundo, y de un servicio de wifi ultrarrápido y seguro en todos los espacios educativos. Además, dispondrán de acceso a RedIRIS, red académica española que ofrece servicios avanzados de comunicaciones a la comunidad científica y universitaria estatal.



Red IOTIB y TETRAIB de las Illes Balears

IoTIB es una red de sensorización de baja velocidad de transmisión basada en la tecnología LoRaWAN. Se compone de una red de acceso LoRaWAN y una red de transporte de datos. IoTIB inició su despliegue en 2017 y se espera que a lo largo de 2020 dé cobertura a la práctica totalidad de las Illes Balears. Junto a la red IoT se dispone de TETRA, una red que da servicio y cobertura a diferentes servicios de emergencia.

En 2020 se iniciarán sobre la red IoT proyectos piloto para la protección de la mujer contra la violencia de género, sistemas de alerta temprana de inundaciones y proyectos de seguimiento del uso de medicamentos. Asimismo, se creará una plataforma de gestión Smart que incluirá servicios de *big data* turísticos mediante el uso de los metadatos recogidos por los operadores de telefonía móvil.

Nuevo centro de procesamiento de datos

Durante este año, el Govern de les Illes Balears duplicará la capacidad de almacenaje con un nuevo centro de procesamiento de datos en el ParcBit, parque tecnológico situado en Mallorca. Este nuevo CPD alojará datos del Instituto Balear de la Salud (IbSalut) y, a la vez, otros datos importantes del Govern, mejorando así la seguridad y la agilidad de sus sistemas de almacenaje digital.

Ibiza Smart Island y Smart Island Mallorca

Ibiza Smart Island es un proyecto del Consell de Ibiza y de los ayuntamientos que pretende que toda la isla esté total y permanentemente conectada a las nuevas tecnologías de la información, asentando así una infraestructura básica que dote de herramientas e información sobre temas como el estado del mar, los acuíferos o los aparcamientos y las playas. El sistema tendrá un centro de gestión de datos que estará ubicado en Sa Coma, desde donde se controlará permanentemente todo tipo de información. Por ejemplo, gracias a este proyecto, los usuarios del transporte público ibicenco podrán saber cuánto falta para que llegue el autobús, aunque sus posibilidades son infinitas. Por otro lado, el Consell de Mallorca ha presentado el proyecto Smart Island Mallorca a varios de los ayuntamientos de la isla para darles a conocer las medidas que se llevarán a cabo en cada municipio. El proyecto prevé construir y poner en marcha una plataforma que permita captar y gestionar la información de la isla y ponerla a disposición de la ciudadanía en tiempo real. Se podrá acceder a través del sitio web, las aplicaciones y paradas de bus inteligentes, los paneles de información turística y un portal de datos abiertos. También está prevista una plataforma turística multicanal que permita no solo dar contenidos turísticos, sino también ofrecer a los turistas otros tipos de contenidos de su interés relacionados con su actividad como visitante de la isla.

Bonos tecnológicos

Los bonos tecnológicos responden a una convocatoria de ayudas dirigidas a promover la implantación de herramientas de tecnologías de la información y la comunicación y también de procesos basados en TIC para la mejora de la gestión empresarial de las pymes mediante este instrumento. Estos bonos tecnológicos consisten fundamentalmente en fondos para promover la implantación y la adaptación de páginas web, comercio electrónico y *software* de gestión de empresas en las pymes de las Illes Balears.

ILLES BALEARS

REALIDAD DIGITAL A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Escuelas conectadas

El Govern de les Illes Balears, en coordinación con la Dirección General de Primera Infancia, Innovación y Comunidad Educativa y Red.es, ha iniciado este proyecto cuyo objetivo es dotar a los centros de conectividad a internet de banda ancha ultrarrápida y redes internas de comunicaciones a 320 sedes educativas de primaria, secundaria y educación especial.

Smart Island Mallorca

El proyecto prevé construir y poner en marcha una plataforma que permita captar y gestionar la información de la isla y ponerla a disposición de la ciudadanía en tiempo real.

Red IOTIB y TETRAIB de las Illes Balears

En 2020 se iniciarán sobre la red IoT proyectos piloto para la protección de la mujer contra la violencia de género, sistemas de alerta temprana de inundaciones y proyectos de seguimiento del uso de medicamentos.

La red TETRA da cobertura a diferentes servicios de emergencia.

Ibiza Smart Island

Proyecto del Consell de Ibiza y de los ayuntamientos que pretende que toda la isla esté total y permanentemente conectada a las nuevas tecnologías digitales.

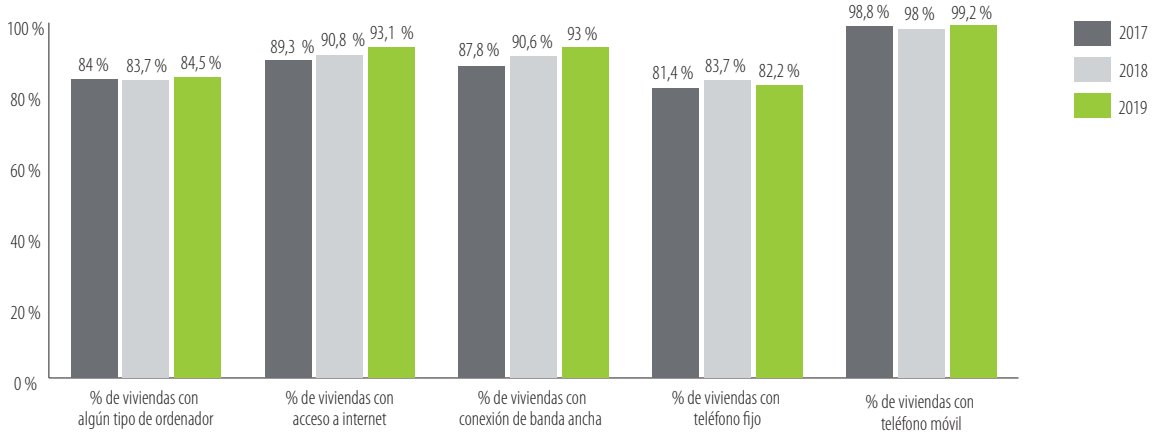
Bonos tecnológicos

Se trata de ayudas que consisten fundamentalmente en fondos para promover la implantación y la adaptación de páginas web, comercio electrónico y *software* de gestión de empresas en las pymes de las Illes Balears.

Fuente: Govern de les Illes Balears.

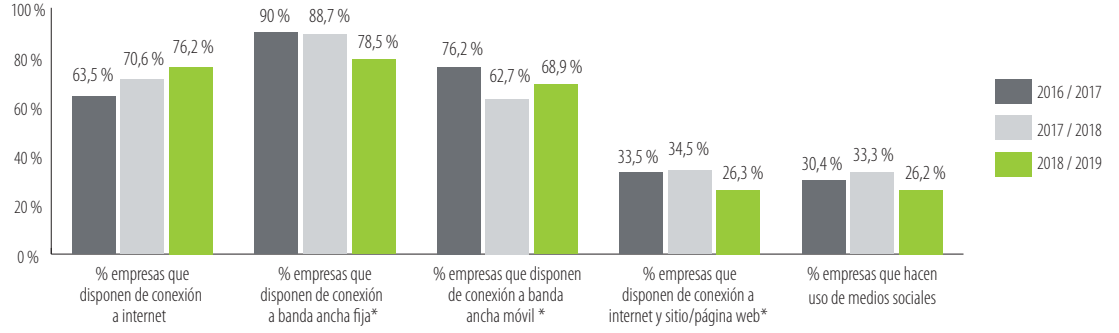
ILLES BALEARS: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN BALEARES



EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

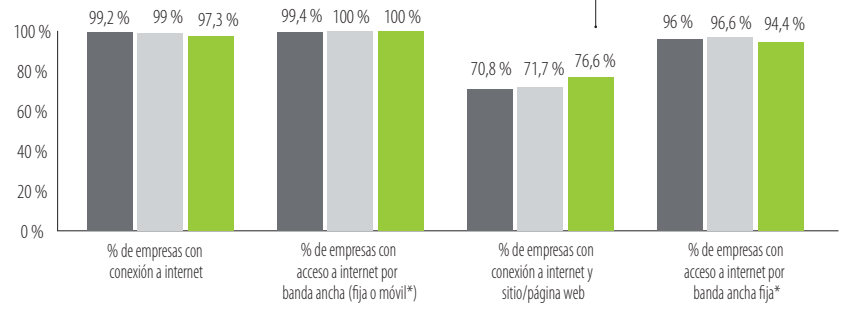
EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS



EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS

El 97,3 % de las empresas dispone de conexión a internet, todas ellas de banda ancha.

El 76,6 % dispone de conexión a internet y página web.

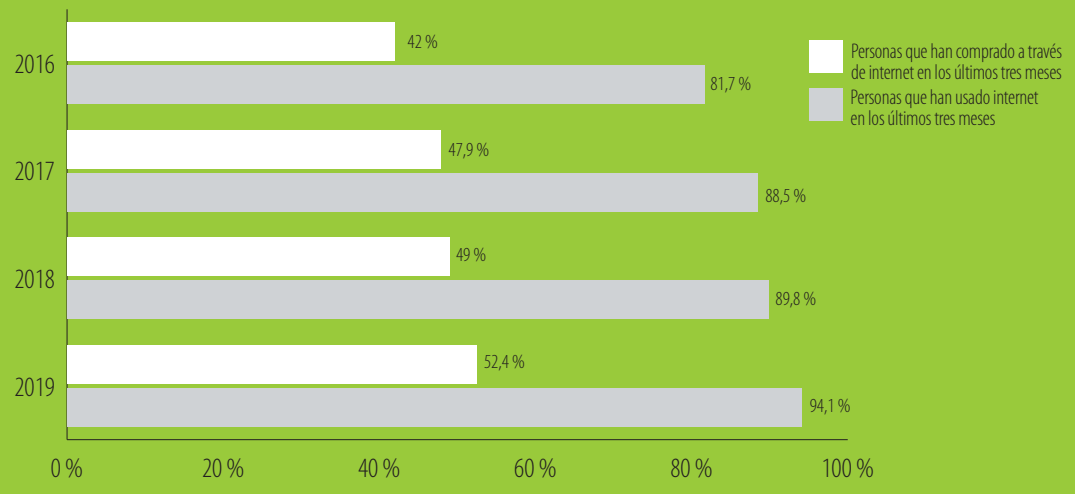


El 64,2 % hace uso de los medios sociales, casi 15 puntos más que en 2018.

El 71 % utiliza la firma digital en sus trámites y un tercio de las empresas envía facturas electrónicas que permiten su procesamiento informático automático.

* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL



LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El **58 % de los ciudadanos ha interactuado con la Administración** por internet.

Aumenta hasta el 91,4 % las empresas de 10 o más personas empleadas que interactúan con la Administración por internet.

Disminuye más de 10 puntos el porcentaje de **microempresas** que se relacionan con la Administración por internet (67,2 %).

Fuente: INE 2019.

5.5. CANARIAS

La Ley Orgánica 1/2018, de 5 de noviembre, de reforma del Estatuto de Autonomía de Canarias, establece que Canarias es un archipiélago atlántico que, como expresión de su identidad singular basada en sus circunstancias geográficas, históricas y culturales, ejerce el derecho al autogobierno como nacionalidad, constituyéndose en comunidad autónoma en el marco del Estado español. La citada ley incorpora nuevos artículos relacionados con el conocimiento, la información y la comunicación que marcan el contexto en el que se ha de desarrollar la Sociedad de la Información en Canarias y las iniciativas públicas para el fomento de la economía y la sociedad en el ámbito digital. El artículo 37 del Estatuto de Autonomía de Canarias dispone que los poderes públicos canarios asumen como principios rectores de su política, entre otros, la transparencia de su actividad y el buen gobierno en la gestión pública.

«EL PROPÓSITO QUE PERSIGUE LA ESTRATEGIA MARCO DE GOBIERNO ABIERTO ES DISPONER DE UN SISTEMA QUE POSIBILITE INCORPORAR ESTA PERSPECTIVA ORGANIZATIVA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA».

En el ámbito de la Administración electrónica, el Gobierno de Canarias ha continuado desarrollando la Estrategia Marco Canaria de Gobierno Abierto, la cual, a través de la transparencia, la participación y la colaboración ciudadana y la innovación contribuye a la mejora de los servicios públicos. El propósito que persigue la Estrategia Marco de Gobierno Abierto es disponer de un sistema que posibilite incorporar esta perspectiva organizativa de la Administración Pública de la comunidad autónoma de Canarias gradualmente, acorde con la evolución de sus recursos y capacidades en el tiempo, y que otorgue a la Administración la capacidad de adaptarse a los cambios exigidos por la sociedad en cada momento.

5.5.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

En el año 2019 el 98 % de los hogares canarios con al menos un miembro de 16 a 74 años dispone de teléfono móvil, el 91 % de acceso a internet, el 90 % de banda ancha, el 80 % de ordenador y el 79 % de teléfono fijo.

Por segundo año consecutivo, se produce un crecimiento considerable de la disponibilidad de acceso a internet y de banda ancha en Canarias (aunque menor que el de la media nacional), y también continúa subiendo la disponibilidad de ordenador y de teléfono móvil (en ambos casos más que la media nacional).

«DESTACA LA EVOLUCIÓN POSITIVA DE LA DISPONIBILIDAD DE BANDA ANCHA MÓVIL, DE SISTEMAS INTERNOS DE SEGURIDAD DE TIC Y DE LA INTERACCIÓN CON LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS A TRAVÉS DE INTERNET».

En 2019, un 90 % de los canarios accede habitualmente a internet, un 76 % usa internet diariamente y un 35 % hace compras de forma habitual a través de internet. En el último año, el uso habitual del comercio electrónico por particulares en Canarias se recupera alcanzando su registro máximo (35 %) pero aún a gran distancia del resto de comunidades autónomas.

El uso habitual de las TIC por parte de la población infantil (de 10 a 15 años) canaria alcanza en 2019 el 90 % en el caso de los ordenadores, el 89 % en el de internet y el 66 % en disponibilidad de teléfono móvil. Canarias se sitúa al mismo nivel que la media nacional en porcentaje de menores usuarios habituales de ordenador y de teléfono móvil, y por debajo en usuarios habituales de internet.

Empresas

Según datos del INE, las empresas canarias de 10 o más personas empleadas mantienen una situación de retraso en comparación con la media nacional en lo que respecta a la adopción de las TIC.

Entre los indicadores que empeoran sus resultados figuran la disponibilidad de sitio web y de especialistas en TIC, y también registran caídas el porcentaje de empresas que usan medios sociales y la inteligencia de datos.

En el uso de servicios de TIC la situación es, en general, mejor y en el último año muchos de los indicadores observados han crecido.

Destaca el incremento en el uso de servicios de pago de computación en la nube, que han crecido un 20 % y los utilizan el 23 % de las empresas; de la publicidad digital, que ha crecido un 12 % y la utilizan el 29 % de las empresas, y de la facturación electrónica, que ha crecido un 9 % y la utiliza el 39 % de las empresas.

En comparación con la media nacional y el resto de las comunidades autónomas, las empresas de 10 o más personas empleadas de Canarias presentan buenos registros en envío de facturas electrónicas que permiten su procesamiento automático y en publicidad digital. Por el contrario, el uso de herramientas de gestión de recursos empresariales y de clientes por parte de las empresas de Canarias es más limitado.

El gasto en TIC de las empresas canarias de más de 10 personas empleadas se incrementó en el último año nada menos que un 35 %, alcanzando los 198,8 millones de euros, lo que supone un 1,4 % del gasto total en TIC de las empresas en España, que en el mismo periodo de tiempo cayó un 9 %.

En cuanto a las empresas canarias con menos de 10 personas empleadas, en 2019 las variables de equipamiento y uso de TIC analizadas por el INE experimentan comportamientos diversos. Destaca la evolución positiva de la disponibilidad de banda ancha móvil, de sistemas internos de seguridad de TIC y de la interacción con las Administraciones Públicas a través de internet. Por el contrario, caen significativamente las empresas que disponen de sitio web, las que emplean a especialistas de TIC, y las que hacen uso de medios sociales.

La disponibilidad de banda ancha fija de las empresas canarias de menos de 10 personas empleadas se sitúa en el 85 %, mientras que la disponibilidad de sitio web se sitúa en el 17,9 % (ambos porcentajes respecto a las empresas con conexión a internet).

Administración electrónica

Un 65,6 % de la población canaria ha contactado o ha interactuado con las Administraciones o los servicios públicos por internet en los últimos doce meses, 2,7 puntos más que en el pasado periodo, situándose 2,3 puntos por encima de la media nacional. En cuanto a los motivos particulares que les impulsaron a hacerlo, el 55,7 % lo hizo para obtener información de páginas web de la Administración, el 36,9 % para descargar formularios oficiales y el 49,6 % para enviar formularios cumplimentados, lo que supone para este último motivo un avance de 6,9 puntos con respecto al año pasado.

En lo referente al ámbito empresarial, un 77,7 % de las empresas de menos de 10 personas empleadas con conexión a la red utilizó internet para interactuar con las Administraciones Públicas, 4,9 puntos superior al total nacional. Respecto a las empresas de 10 o más personas empleadas, el 93 % de las que tienen acceso a la red interactuó con la Administración mediante internet, porcentaje 0,5 puntos superior al total nacional.

El principal motivo de las pymes para interaccionar ha sido la obtención de información con un 87,7 %: el 86,4 % lo hizo para conseguir impresos o formularios, el 74,8 % para presentar la declaración de impuestos de forma electrónica sin necesidad de ningún trámite adicional en papel, el 79,4 % para devolver impresos cumplimentados y, por último, un 67,3 % realizó su declaración de contribuciones a la Seguridad Social.

5.5.2. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Ciudadanía

Desarrollo de competencias digitales

Se ha seguido desarrollando el plan que persigue la alfabetización digital y la adquisición de habilidades que ayuden a disminuir la brecha digital con el objeto de ayudar a la población a superar los desafíos y las oportunidades creados con la llegada de la economía del conocimiento. El plan actúa en el ámbito de la formación y la divulgación.

El primero se articula mediante una convocatoria de ayudas para la ejecución de actividades formativas de carácter presencial para el desarrollo de conocimientos, capacidades, destrezas y habilidades en contextos y con herramientas propias de las tecnologías de la información y la comunicación.

Estas actividades, dirigidas al público en general, pero con especial atención a niños y niñas, se centran en las siguientes temáticas: diseño y fabricación de circuitos electrónicos; electrónica aplicada a través de plataformas *open hardware* y de uso libre; diseño, modelado y fabricación 3D; contenidos digitales audiovisuales, y vehículos no tripulados. En la última anualidad se ha financiado equipamiento para más de 24 laboratorios/aulas de electrónica, impresión 3D y creatividad digital.

Por otra parte, el plan incluye una serie de actividades de carácter divulgativo, entre las que destaca la realización de charlas de sensibilización en el uso seguro de las TIC y de talleres de formación, principalmente en materia de creatividad digital como por ejemplo videojuegos, realidad virtual, hologramas y otras técnicas audiovisuales. Desde el inicio del plan se han realizado más de 231 talleres para un total de 5 200 participantes y se han dado casi 63 charlas de sensibilización a 1 600 participantes.

Gestores de la innovación

En 2018 la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI) concedió sendas subvenciones de 400 000 euros a las dos fundaciones universitarias para la ejecución del Programa de Formación de Gestores de la Innovación en los ámbitos Transformación Digital y Transferencia y Valorización.

Para el tejido productivo de Canarias es fundamental contar con especialistas en el ámbito de la innovación, con el objetivo de desarrollar una economía más competitiva y sostenible. Con esta convocatoria, la ACIISI pretende fomentar la formación de desempleados o demandantes de empleo como gestores de la innovación, en diferentes niveles, para que puedan participar en proyectos de innovación empresarial, al mismo tiempo que se facilitan las prácticas en las empresas como especialistas en innovación.

Se trata de introducir a los demandantes de empleo en el modelo de economía basada en el conocimiento; en la estrategia de la innovación empresarial, en la existencia de herramientas de diag-

nóstico y en las ofertas de consultoría para la identificación de oportunidades de mejoras para la innovación en las empresas.

Empresas

EATIC

Las ayudas a empresas de alta tecnología e intensivas en conocimiento (EATIC) tienen como objetivo la creación y la consolidación de iniciativas empresariales de base tecnológica que aprovechen el conocimiento de excelencia, los resultados de investigación y las capacidades existentes en los ámbitos de especialización investigadora priorizados en la Estrategia de Especialización Inteligente (RIS3) de Canarias.

La convocatoria de subvenciones realizada en el año 2018 destinó cerca de tres millones de euros a 22 proyectos de empresas.

Innobonos

El programa de bonos tecnológicos es una iniciativa para el desarrollo de la economía digital destinada a fortalecer las capacidades y la competitividad del sector TIC y a mejorar la adopción y la capacitación TIC en las pymes canarias.

Entre las principales líneas de actuación financiadas, destaca la destinada a los proyectos que buscan consolidar la estrategia *online* de las empresas carentes de ella mediante la incorporación de soluciones TIC que permitan implementar una presencia web activa como canal de comunicación y venta, asociado a una mejora de los sistemas informáticos internos.

Se persigue que la empresa beneficiaria de la ayuda reciba un asesoramiento especializado e individualizado en materia de comercio electrónico y marketing digital, y el posterior desarrollo e implantación de las soluciones tecnológicas necesarias para la comercialización y la promoción de sus productos y servicios a través de internet.

También, dentro de la línea de Innobonos, destacan los proyectos destinados a la incorporación de tecnologías innovadoras TIC a la empresa, con cabida para proyectos de implantación de sistemas de fabricación aditiva (impresión 3D), explotación de datos (*big data*), desarrollo y adopción de soluciones de computación en la nube (*cloud computing*), sistemas de IoT (internet de las cosas), desarrollo de soluciones de ciberseguridad y aplicaciones de realidad virtual y sus variantes.

La convocatoria realizada en 2018 ha concedido un total de 2,2 millones de euros a 210 emprendedores y pymes, que presentaron proyectos de innovación y desarrollo de la economía digital por un presupuesto conjunto de 3,2 millones de euros.

Proyectos de inversión de pymes

La Consejería de Economía, Conocimiento y Empleo dispone de un programa de ayudas para fomentar el desarrollo de nuevos proyectos en empresas de nueva creación y existentes con el fin de aumentar su productividad y competitividad.

En concreto, se respaldan los proyectos de inversión en los sectores de industria, construcción, turismo, comercio, transportes y servicios dirigidos a la creación de una empresa; a mejorar la productividad y la competitividad de una empresa ya existente, o a la innovación en los ámbitos tecnológico, organizativo y de gestión empresarial mediante la realización de proyectos de desarrollo tecnológico aplicado o mediante la implantación y la certificación en determinadas normas de calidad.

La convocatoria realizada en 2018 destinó 4,95 millones de euros a 221 pymes con el compromiso de invertir un total de 13,1 millones de euros y de crear 535 nuevos puestos de trabajo.

Administración electrónica

La actividad del Gobierno de Canarias en materia de Administración electrónica se ha orientado a avanzar en la consolidación del nuevo modelo de Administración Pública, a través del impulso y la consolidación de la aplicación de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la actividad administrativa, y a implementar la transformación digital para mejorar la prestación de los servicios públicos a la ciudadanía. Estos son los objetivos específicos:

- Incrementar los niveles de transparencia y de acceso a la información pública, fortaleciendo la integridad de los servidores públicos y los espacios de participación y colaboración ciudadana en los asuntos públicos.

- Mejorar la accesibilidad y la usabilidad de los servicios públicos digitales por parte de la ciudadanía y las empresas, e incrementar la productividad y la eficiencia en el funcionamiento interno a través de la Administración electrónica.

- Fomentar el catálogo de procedimientos internos e impulsar su transformación electrónica.

- Desarrollar el capital intelectual de la APCAC, transformando el conocimiento, la información y la experiencia acumulada por su personal en valor y beneficios tangibles para la organización y sus grupos de interés.

A continuación se detallan algunos de los proyectos que en el marco de la Administración electrónica se han desarrollado a lo largo del año.

Tramitación electrónica

El Gobierno de Canarias, en sesión celebrada el día 15 de octubre de 2018 y como consecuencia del primer informe de la Estrategia Marco de Gobierno Abierto, fijó como objetivo común de sus ejes estratégicos números 3 (transformación digital) y 4 (simplificación administrativa) conseguir que la totalidad de procedimientos que afectan a la ciudadanía (los llamados externos) de la Administración Pública de la Comunidad Autónoma de Canarias pudieran tramitarse completamente de forma electrónica a 31 de marzo de 2019, es decir, el 100 % de los procedimientos en nivel 4 de telematización.

Ese porcentaje, en diciembre de 2017, se encontraba en el 10 % (83 procedimientos administrativos en nivel 4 de 848). La estrategia para alcanzar el objetivo se desarrolló durante 2018 y el primer trimestre de 2019. En el primer semestre de 2018 se abordó a través de planes departamentales, y en el segundo semestre de ese año y el primer trimestre de 2019 se acometió mediante el programa

general desarrollado por los centros directivos competentes en modernización y nuevas tecnologías. Este programa general se apoya en el denominado Platea procedimiento base, un desarrollo tecnológico que permitía poner a disposición de todos los órganos los componentes jurídicos y tecnológicos para la tramitación de los procedimientos.

«EL GOBIERNO DE CANARIAS [...] HA REALIZADO DURANTE 2018 UNA IMPORTANTE LABOR DE IMPULSO A LA MEJORA DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL PORTAL DE TRANSPARENCIA».

De esa manera, en diciembre de 2018 ya se obtenía un porcentaje del 43 % (567 procedimientos administrativos en nivel 4 de 1 098). Finalizado el primer trimestre de 2019, el porcentaje total ha sido del 83 % (945 procedimientos administrativos en nivel 4 de 1 141). En el éxito de estos altos porcentajes, cabe destacar la participación de todos los departamentos.

El portal de transparencia y datos abiertos

El Gobierno de Canarias, a través de la Dirección General de Transparencia y Participación Ciudadana como órgano competente en el desarrollo, el seguimiento y la coordinación de las funciones relativas a la publicidad activa, con el apoyo tecnológico de la Dirección General de Telecomunicaciones y Nuevas Tecnologías, ha realizado durante 2018 una importante labor de impulso a la mejora de la información contenida en el Portal de Transparencia. En este sentido, se han desarrollado numerosas iniciativas encaminadas a tres ámbitos de trabajo fundamentales:

- **Automatización de la información**, con el análisis de los sistemas de información que contienen los datos relativos a publicidad activa, labores de extracción de datos, validación de información, protocolos de actualización, etc.

- **Calidad de los contenidos**, con el establecimiento de pautas comunes de publicación, revisión periódica, mejora de los documentos finales y de las páginas web contenedoras, propuestas de reestructuración, etc.

- **Accesibilidad del Portal de Transparencia**, con protocolos y herramientas de apoyo a la evaluación continua, dando cumplimiento al Real Decreto 1112/2018, de 7 de septiembre, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público.

Durante 2018, la Dirección General de Transparencia y Participación Ciudadana ha impulsado, junto a la Dirección General de Telecomunicaciones y Nuevas Tecnologías, la generación en formato abierto de numerosos conjuntos de datos relevantes para el cumplimiento de la Ley de Transparencia y de Acceso a la Información Pública, lo que ha producido notables avances, dando como resultado el aumento de publicaciones en el Portal de Transparencia con el correspondiente enlace al portal de datos abiertos del Gobierno de Canarias.

Para lograrlo se fijó como prioridad la apertura de datos de alto valor democrático, estableciendo los principales *quick wins* en aquellos ítems de información que sientan las bases para una rendición de cuentas a la ciudadanía, destacando la publicación de la información institucional y organizativa,

contratación pública, patrimonio y ayudas y subvenciones. Esto se consiguió estableciendo una dinámica de trabajo con los grupos existentes en los departamentos encargados de la modernización y la calidad de la información basada en un proceso de mejora continua que se ha instaurado como parte de la labor diaria de la administración y su personal, procurando que, ante demandas ciudadanas de información, se trate de manera prioritaria su conformación y publicación, tanto en la web de transparencia, si tuviese cabida, como en los portales web institucionales.

Red de Datos del Gobierno de Canarias

Esta actuación continua consiste en la renovación de la red corporativa de datos del Gobierno de Canarias para garantizar la disponibilidad de la red y contar con mayores anchos de banda, lo cual garantiza la viabilidad de nuevos proyectos para la Administración electrónica. La red consta de los siguientes elementos:

- **Anillos metropolitanos de fibra óptica**. Es una infraestructura de fibra óptica especializada para dar servicio a los principales núcleos urbanos y dotar al Gobierno de Canarias de una red corporativa de datos de alta velocidad que precisa de conexiones de fibra óptica para interconectar los edificios donde se alojan los centros públicos (dependencias administrativas, centros de salud, juzgados y centros de investigación). Soportado sobre portadores ópticos propios.

- **Red de banda ancha, Troncal «VIB» (*Very Important Building*)**. Establece comunicaciones de alto rendimiento entre centros de procesos de datos, los centros de gestión y los puntos de acceso a la red, permitiendo incorporar calidad de servicio para servicios específicos (por ejemplo, videoconferencias). Incrementa la fiabilidad por distribución de enlaces WAN a lo largo de la troncal abandonando la topología en estrella. Crea una estructura anular segura y con respaldo, y enlace entre ambos anillos de las islas de Gran Canaria y Tenerife por radio de 104 Mb/s a 1 000 Mbps gracias a la red Radiocomunicaciones Interinsular, con un *backup* de 1 Gbps. Favorece la concentración de las conexiones de las sedes administrativas remotas con conectividad FTTH, ADSL y Metrolan, en configuración de alta disponibilidad.

Sistema de Gestión de la Continuidad del Negocio (SGCN)

La Dirección General de Telecomunicaciones y Nuevas Tecnologías (DGTNT) del Gobierno de Canarias ha implantado un Sistema de Gestión de la Continuidad del Negocio (SGCN) en base a la norma ISO/IEC 22301:2013. Un sistema de gestión que cubre los objetivos marcados en materia de continuidad para sus servicios más críticos (correo electrónico, base de datos, gestión de identidades, gestión de incidencias, servicio cibergestionado y servicio multigestionado) certificado por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

Con el SGCN se mejora la capacidad de la DGTNT para dar respuesta a interrupciones de los servicios a través de planes de continuidad desarrollados según las necesidades del negocio, probados sistemáticamente y con garantía de capacitación del personal.

La aplicación INES del CCN-CERT ha reflejado que los servicios del Gobierno de Canarias registraron una valoración del 74, superior a la media del resto de comunidades autónomas (entre 66 y 72), que determina el índice de «madurez» establecido por el Esquema Nacional de Seguridad. En cuanto al indicador de cumplimiento del ENS, Canarias obtuvo el 86,5, mientras que la media del resto de comunidades autónomas se situó en el 86.

CANARIAS

REALIDAD DIGITAL A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Datos abiertos

Durante 2018 se ha establecido como prioridad la automatización de los procesos de actualización de la información, lo que ha permitido no solo publicarla en formato abierto para su reutilización, sino además agilizar los tiempos relativos a la obtención y la publicación. El buscador permite la búsqueda de contenido por palabras clave dentro del portal y los metadatos, tanto de los conjuntos de datos como de sus distribuciones, facilita el acceso y aporta datos relevantes sobre la documentación y la información proporcionada.

DATOS ABIERTOS

Tramitación electrónica

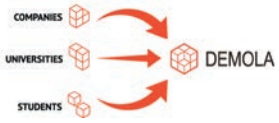
La Estrategia Marco de Gobierno Abierto fijó como objetivo común de sus ejes estratégicos 3 y 4 conseguir que la totalidad de procedimientos que afectan a la ciudadanía pudieran tramitarse completamente de forma electrónica a 31 de marzo de 2019. Finalizado el primer trimestre de 2019, el porcentaje total ha sido 945 procedimientos administrativos en nivel 4 de un total de 1 141 procedimientos.

Sistema de Gestión de la Continuidad del Negocio (SGCN)

La Dirección General de Telecomunicaciones y Nuevas Tecnologías (DGTNT) del Gobierno de Canarias ha implantado un Sistema de Gestión de la Continuidad del Negocio (SGCN) en base a la norma ISO/IEC 22301:2013. La aplicación INES del CCN-CERT ha reflejado que los servicios del Gobierno de Canarias registraron una valoración de 74, superior a la media del resto de comunidades autónomas (entre 66 y 72), que determina el índice de «madurez» establecido por el Esquema Nacional de Seguridad. En cuanto al indicador de cumplimiento del ENS, Canarias obtuvo el 86,5, mientras que la media del resto de comunidades autónomas se situó en el 86.

Demola

La implantación de este modelo en Canarias permite a las pymes abordar proyectos de innovación con la comunidad universitaria, planteando retos a un grupo multidisciplinar de estudiantes universitarios, desarrollando un proyecto de cocreación (estudiantes-empresa) que debe dar soluciones reales a los retos planteados. El modelo involucra a las universidades y a las empresas para acercar a los estudiantes al mundo empresarial y aplicar su talento en las empresas, mejorando con ello el ecosistema innovador de la región y la competitividad del tejido empresarial.



Innobonos

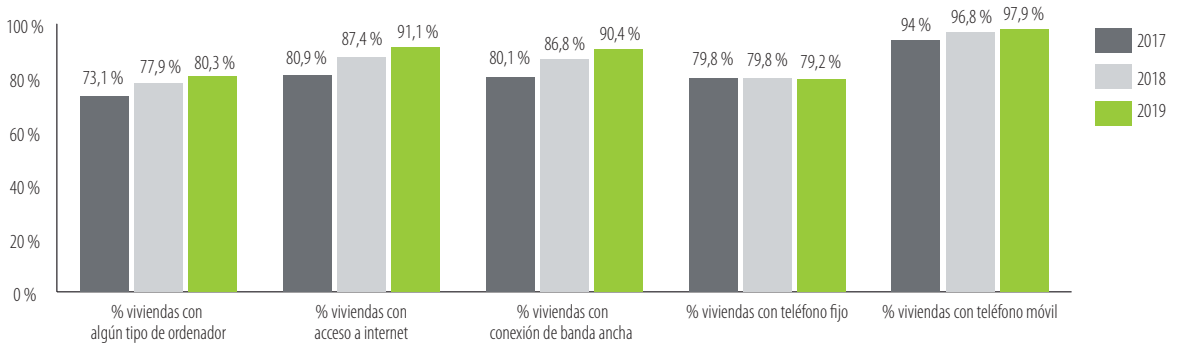
Acción de desarrollo de la economía digital destinada a fortalecer las capacidades y la competitividad del sector TIC, al tiempo que mejorar la adopción y la capacitación TIC en las pymes canarias. Puesta en marcha de un programa de bonos tecnológicos, en la forma de subvenciones del 70 % de los gastos elegibles, enfocado por una parte a la digitalización y la modernización tecnológica de sectores demandantes de TIC y, por otra, al fortalecimiento, la competitividad y el emprendimiento del sector TIC local.

Gobierno de Canarias

Fuente: Gobierno de Canarias.

CANARIAS: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN CANARIAS

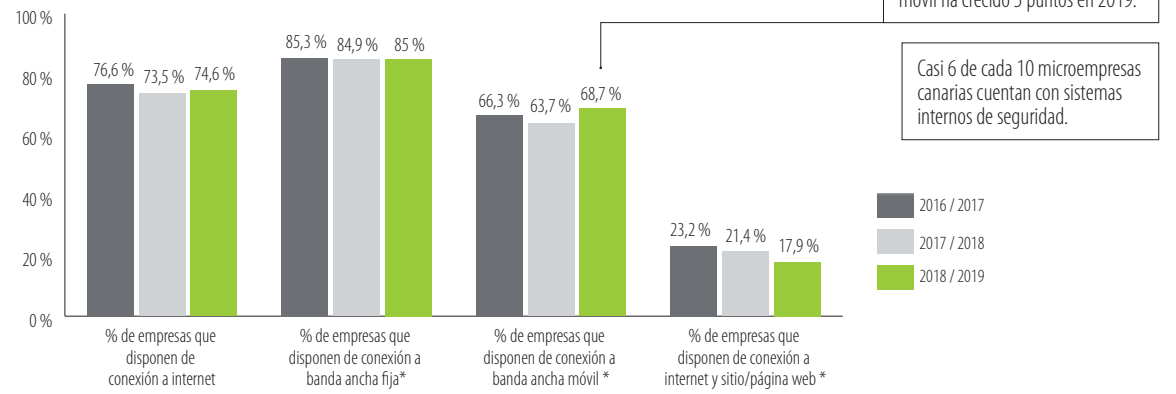


EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

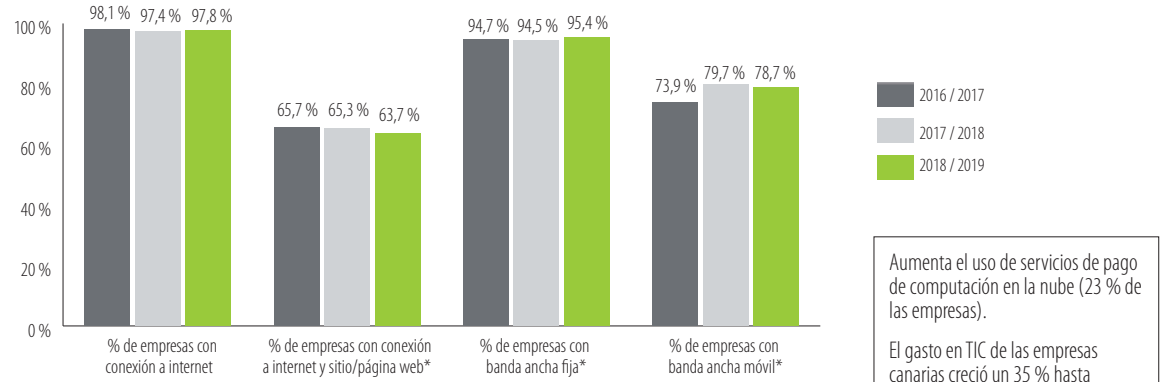
EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS

La penetración de la banda ancha móvil ha crecido 5 puntos en 2019.

Casi 6 de cada 10 microempresas canarias cuentan con sistemas internos de seguridad.



EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS



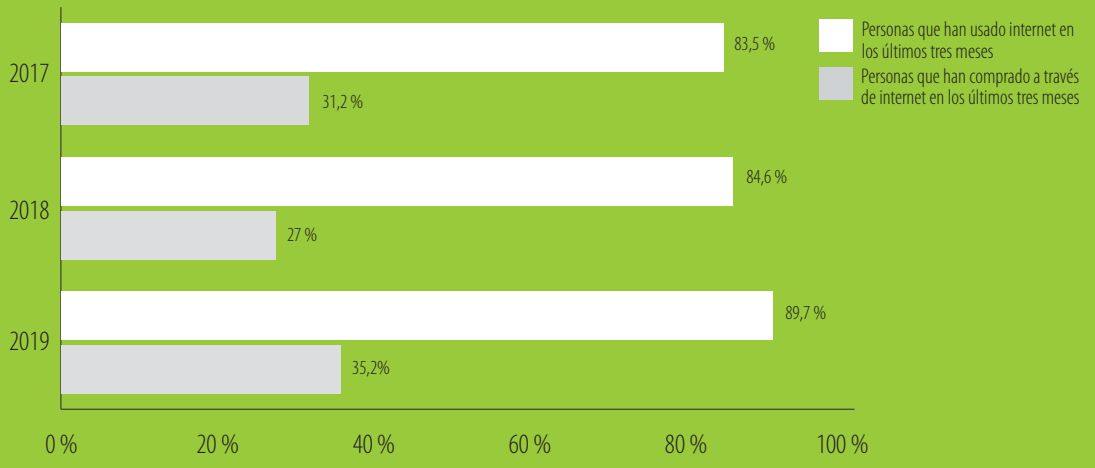
Aumenta el uso de servicios de pago de computación en la nube (23 % de las empresas).

El gasto en TIC de las empresas canarias creció un 35 % hasta alcanzar los 198,8 millones de euros.

* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL

En 2019, un 90 % de los canarios accede habitualmente a internet, un 76 % lo usa diariamente y un 35 % hace compras de forma habitual por internet.



El 89 % de la población infantil entre 10 y 15 años utiliza internet.

LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El 65,6 % de la población canaria ha interactuado con la Administración a través de internet en 2019. Esto supone un incremento de 2,7 puntos respecto al año anterior y 2,3 puntos más que la media nacional.

En el ámbito empresarial, el 77,7 % de las microempresas utiliza su conexión a internet para interactuar con la Administración. Este porcentaje sube al 93 % en el caso de las empresas de 10 o más personas empleadas.

Fuente: INE 2019.

5.6. CANTABRIA

La transformación digital de la comunidad autónoma de Cantabria continuó su curso durante el año 2019. El incremento del uso de los servicios digitales por parte de los ciudadanos y las empresas cántabras se ha visto acompañado por la acción pública desarrollada desde el Gobierno de Cantabria, orientada a impulsar las tecnologías digitales como motor de crecimiento de la región. A continuación se detallan los principales indicadores y programas públicos desarrollados por el Gobierno cántabro.

5.6.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

El uso de servicios digitales entre la ciudadanía ha avanzado de forma notable en 2019. El porcentaje de hogares que cuenta con conexión a internet se situó en el 90,8 %, 7,8 puntos más que en 2018. El hecho más positivo es que el 100 % de estos hogares con conexión a internet dispone de accesos de banda ancha.

Esta alta penetración de la conectividad en los hogares hace que el 89,1 % de los habitantes de la región hayan utilizado internet, casi 7 puntos más que en 2018. El crecimiento es aún más significativo si consideramos los usuarios frecuentes (al menos cinco días a la semana), que pasan del 65,4 % en 2018 al 74,9 % en 2019. Por otra parte, los usuarios de internet que lo utilizan para comprar *online* llegan al 45,9 %, un punto porcentual más que en 2018.

Entre los servicios de internet utilizados por motivos particulares cabe destacar la mensajería instantánea (93,8 % de los usuarios de internet); la búsqueda de información sobre bienes o servicios (82,6 %); la lectura de noticias, periódicos o revistas de actualidad (81,8 %, superando la media nacional), o la recepción y el envío de correo electrónico (79,1 %). El 65,4 % de los internautas cántabros utiliza servicios de banca electrónica y casi la mitad (48 %) utiliza espacio de almacenamiento en la nube para guardar ficheros con fines privados.

Empresas

La digitalización está también desarrollándose de forma destacada entre las empresas de la región.

Entre las empresas de menos de 10 personas empleadas, el 73,1 % cuenta con conexión a internet, 3,2 puntos más que en 2018. De estas empresas, el 84,2 % cuenta con acceso de banda ancha fija (3,6 puntos más) y el 72,8 % con accesos de banda ancha móvil (0,7 puntos menos). Respecto a los mecanismos para darse a conocer, el 28,6 % de las microempresas con conexión a internet cuenta también con página web y el 31,2 % utiliza los medios sociales. Es muy destacable que más de la mitad de las empresas de menos de 10 personas empleadas, concretamente el 52,8 %, dispone de sistemas internos de seguridad.

En cuanto a las empresas de 10 o más personas empleadas, el 97,4 % cuenta con conexión a internet, porcentaje idéntico al alcanzado en 2018. Donde sí se aprecia un crecimiento notable es en la penetración de la banda ancha fija, que pasa del 90,6 % de las empresas con acceso a internet en 2018 al 94,7 % en 2019. Por el contrario, el porcentaje de empresas con acceso a internet y banda ancha móvil desciende 3,5 puntos, hasta el 78 %.

En relación a las velocidades de conexión, destaca notablemente el incremento experimentado por el porcentaje de empresas con velocidades de acceso iguales o superiores a los 100 Mbps. Si en 2018 este porcentaje alcanzaba el 21,2 %, en 2019 llega al 37,5 %.

«ES MUY DESTACABLE QUE MÁS DE LA MITAD DE LAS EMPRESAS DE MENOS DE 10 PERSONAS EMPLEADAS, CONCRETAMENTE EL 52,8 %, DISPONE DE SISTEMAS INTERNOS DE SEGURIDAD».

El principal medio de difusión *online* para las empresas de 10 o más personas empleadas es la página web. Sin embargo, en 2019 ha experimentado un retroceso de 2,1 puntos, estando presente en el 78,7 % de las empresas con acceso a internet. Otra forma de difusión, los medios sociales, son utilizados por el 49,8 % de las pymes y las grandes empresas.

Administración electrónica

Año tras año, los servicios de Administración electrónica se utilizan cada vez más. Respecto a los particulares, el 65,4 % de los que utilizan internet han interactuado con las Administraciones Públi-

cas por este medio, 0,8 puntos más que en 2018. El 57,4 % lo ha hecho para obtener información de las páginas web de la Administración. El 45,9 % ha descargado formularios oficiales, mientras que el 52,8 % ha enviado formularios cumplimentados. Este último uso es el que más ha crecido respecto a 2018 (7,8 puntos).

El 62,6 % de las empresas cántabras de menos de 10 personas empleadas ha utilizado el acceso a internet para interactuar con la Administración. Este porcentaje ha descendido 2,1 puntos desde 2018 y se encuentra lejos de la media nacional (72,8 %).

El porcentaje de empresas de 10 o más personas empleadas que utiliza internet para relacionarse con las Administraciones Públicas también desciende. Si en 2018 se situó en el 88,8 %, en 2019 cae al 85,4 %. El servicio más utilizado fue la obtención de impresos y formularios (81,2 %), seguido de la obtención de información (79,5 %), la devolución de impresos cumplimentados (67,2 %), la declaración de impuestos de forma electrónica sin necesidad de ningún trámite adicional en papel (64,7 %) y la declaración de contribuciones a la Seguridad Social (59,8 %).

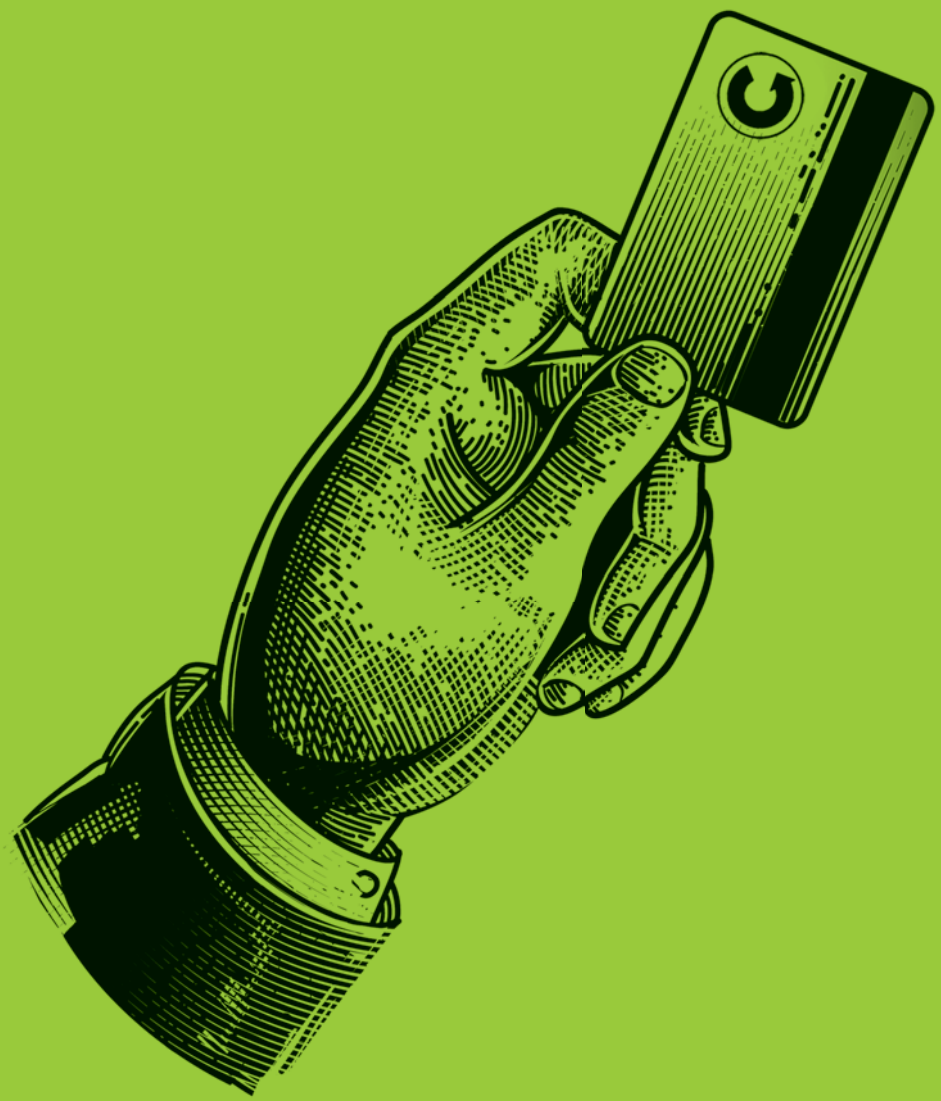
5.6.2. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Región Inteligente (*Smart Region*)

La estrategia Región Inteligente se concibe como una herramienta dinámica capaz de adaptarse a las necesidades sociodigitales que se van identificando en la Red de Telecentros CantabriaSI. De esta manera, la tecnología puede aplicarse para crear un ambiente más integrador, sostenible y humano en las localidades de la región. La Red se convierte así en el elemento vertebrador de las acciones necesarias para consolidar los telecentros como espacios de innovación social y el lugar idóneo donde encontrar herramientas para que la ciudadanía se implique en las nuevas tecnologías y utilice los servicios emergentes. Por ello, es imprescindible introducir nuevos contenidos tecnológicos, pero siempre buscando una integración plena con el contexto geográfico, social, demográfico etc., para que se fomente un entorno amigable donde formarse y crecer digitalmente.

La implantación de este proyecto tecnológico de la Administración centra sus esfuerzos en que los entornos rurales no pierdan el estatus innovador, posibilitando contenidos, aplicaciones y servicios que utilicen autopistas de información. Ahí es donde se enmarca claramente el papel de CantabriaSI, fomentando la evolución de los núcleos rurales o de población intermedia hacia una región inteligente.

En este sentido, 2019 ha sido un ejercicio muy prolífico en el que se han introducido conocimientos de alta especialización TIC para reforzar el concepto de *smart region*, fundamentalmente en áreas rurales y para colectivos en riesgo de exclusión digital. Así las cosas, se han abordado diferentes temáticas de innovación tecnológica como el diseño digital o modelado para impresoras 3D, programación con Scratch, animaciones y videojuegos o robótica. Este proyecto de introducción de te-



La tarjeta sin contacto permite su utilización en el transporte público de Cantabria.

máticas avanzadas más allá de las de alfabetización o capacitación supone un aliciente añadido para la evolución y la equiparación de las personas en la sociedad de la información, dando continuidad a la formación que se lleva a cabo en los telecentros y reduciendo la brecha digital.

Tras años de experiencia, se ha comprobado que la adopción de proyectos innovadores fomenta la implicación de la ciudadanía como usuarios finales y su compromiso con las nuevas tecnologías crece exponencialmente a medida que comprueban los beneficios de la vida digital. Las experiencias formativas más especializadas desarrolladas en 2019, que continuarán y mejorarán en 2020, son una muestra más de las inquietudes y la demanda de contenidos tecnológicos e innovadores que existen en nuestra sociedad.

Transporte de Cantabria: tarjeta sin contacto

Al igual que el desarrollo tecnológico producido en los últimos años, la movilidad y los hábitos de los usuarios del transporte público han cambiado de manera notable, gracias en parte a la mejora de la accesibilidad a la red de transporte, que se basa tanto en el avance de las infraestructuras físicas y los medios de transporte como en el desarrollo de nuevas tecnologías, entre las que se incluye la modernización del sistema de *ticketing* en el transporte regional por carretera, con la implantación de más de 170 nuevos equipos de embarcado en la flota de autobuses.

Por otro lado, cabe destacar el desarrollo y el avance de la tarjeta sin contacto, la cual está dividida en tres monederos distintos, pudiendo el usuario recargar cada monedero de forma independiente y realizar viajes en los operadores a los que estos correspondan siempre que disponga de saldo suficiente para realizar el desplazamiento. El saldo de un operador no puede ser utilizado para viajar en otro, ni ser traspasado de uno a otro.

«CON EL OBJETO DE PROMOVER LA EXPANSIÓN DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN EN TODOS LOS ÁMBITOS Y, EN GENERAL, EL DESARROLLO INTEGRAL DE CANTABRIA, SE ABOGA POR LA PROMOCIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO».

Las tarjetas sin contacto empleadas hasta finales de diciembre de 2019 ascienden a 195 317. El uso de nuevas herramientas tecnológicas de telecomunicación aplicadas al sector transporte permite no solo una importante mejora de gestión para la Administración autonómica y los operadores, sino también de calidad para los usuarios, principales destinatarios a los que se dirigen las actuaciones desplegadas hasta ahora.

De acuerdo al último análisis estadístico de 2018, el 60,1 % de los viajeros usa la tarjeta sin contacto en las concesiones del transporte regional por carretera del Gobierno de Cantabria, porcentaje que ha ido aumentando año tras año.

A la vista de lo anterior, y con el objeto de promover la expansión de la sociedad de la información en todos los ámbitos y, en general, el desarrollo integral de Cantabria, se aboga por la promoción del transporte público como medio de transporte eficaz, seguro y sostenible.

CONECTA Cantabria

La Estrategia de Acción Dinámica para la Banda Ancha «CONECTA Cantabria», fue aprobada con fecha 9 de noviembre de 2017 por el Gobierno de Cantabria.

El objetivo fundamental de la estrategia es el desarrollo de actuaciones para fomentar el despliegue de redes y servicios de banda ancha para garantizar la conectividad digital, especialmente en las zonas rurales. El Gobierno de Cantabria considera una prioridad que la comunidad autónoma pueda disponer de una red de telecomunicaciones de banda ancha en extensión y calidad suficiente, en el conjunto de su territorio, sin perder de vista la neutralidad tecnológica y la vertebración territorial.

«COBRA ESPECIAL RELEVANCIA EL APOYO A LA DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS CON ACTUACIONES DE DISEMINACIÓN Y APRENDIZAJE DIGITAL PARA LA CIUDADANÍA, SOBRE TODO EN COLECTIVOS CON RIESGO DE EXCLUSIÓN DIGITAL».

En este sentido, además de coordinar y apoyar las políticas suprarregionales a esos efectos, se han llevado a cabo actuaciones complementarias de proximidad para facilitar el cumplimiento de los objetivos de la Agenda Digital. Cobra especial relevancia el apoyo a la dotación de infraestructuras y servicios con actuaciones de diseminación y aprendizaje digital para la ciudadanía, sobre todo en colectivos con riesgo de exclusión digital y con criterios de neutralidad tecnológica.

Las actuaciones englobadas en la Estrategia de Acción Dinámica para la Banda Ancha se conciben y se ejecutan desde unos criterios universales, considerados inalterables, y que rigen la priorización, la selección, el desarrollo y el seguimiento de las mismas:

1. Alineación con la Agenda Digital para España y Europa y el resto de políticas de aplicación, destacando la aplicación del principio de neutralidad tecnológica.

2. Vertebración territorial y cohesión social.

3. Minimización de costes con compartición de recursos y aprovechamiento de sinergias con otros proyectos.

4. Visión transversal de las actuaciones: Plan TDCAN, CantabriaSI, Transporte de Cantabria, etc.

5. Fomento del tejido productivo.

CANTABRIA

REALIDAD DIGITAL A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Región Inteligente

La estrategia Región Inteligente se concibe como una herramienta dinámica capaz de adaptarse a las necesidades sociodigitales que se van identificando en la Red de Telecentros CantabriaSI. De esta manera, la tecnología puede aplicarse para crear un ambiente más integrador, sostenible y humano en las localidades de la región. La Red se convierte así en el elemento vertebrador de las acciones necesarias para consolidar los telecentros como espacios de innovación social y el lugar idóneo donde encontrar herramientas para que la ciudadanía se implique en las nuevas tecnologías y utilice los servicios emergentes.

Smart hacia una región inteligente Region

C@NTABRIA SI Telecentros

Transporte de Cantabria

Con el objeto de promover la expansión de la sociedad de la información en todos los ámbitos y, en general, el desarrollo integral de Cantabria, se aboga por la promoción del transporte público como medio de transporte eficaz, seguro y sostenible.

Para ello se ha avanzado en el desarrollo de nuevas tecnologías, entre las que se incluye la modernización del sistema de *ticketing* en el transporte regional por carretera.

El 60,1 % de los viajeros usa la tarjeta sin contacto en las concesiones del transporte regional por carretera del Gobierno de Cantabria.

CONECTA CANTABRIA

CONECTA Cantabria

La Estrategia de Acción Dinámica para la Banda Ancha «CONECTA Cantabria» fue aprobada con fecha 9 de noviembre de 2017 por el Gobierno de Cantabria.

El objetivo fundamental de la estrategia es el desarrollo de actuaciones para fomentar el despliegue de redes y servicios de banda ancha para garantizar la conectividad digital, especialmente en las zonas rurales. El Gobierno de Cantabria considera una prioridad que la comunidad autónoma pueda disponer de una red de telecomunicaciones de banda ancha en extensión y calidad suficiente, en el conjunto de su territorio, sin perder de vista la neutralidad tecnológica y la vertebración territorial.

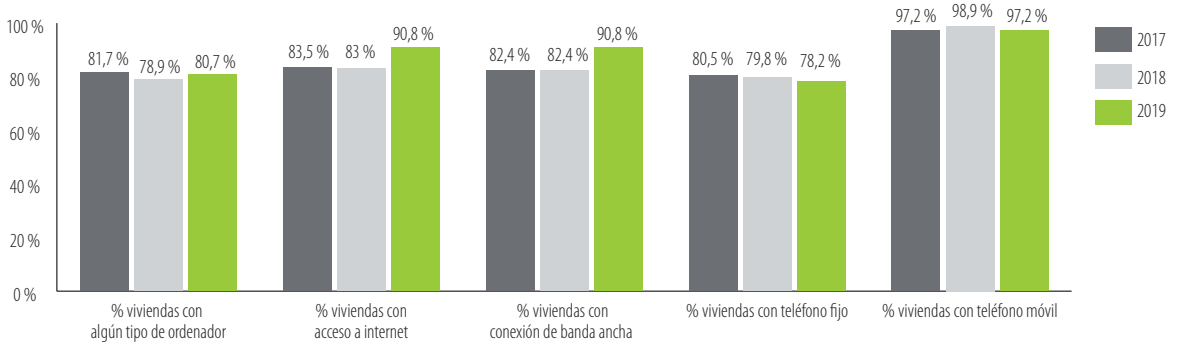
GOBIERNO de CANTABRIA
CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN, INDUSTRIA, TRANSPORTE Y COMERCIO

Cantabria Camino Lebaniego

Fuente: Gobierno de Cantabria.

CANTABRIA: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN CANTABRIA



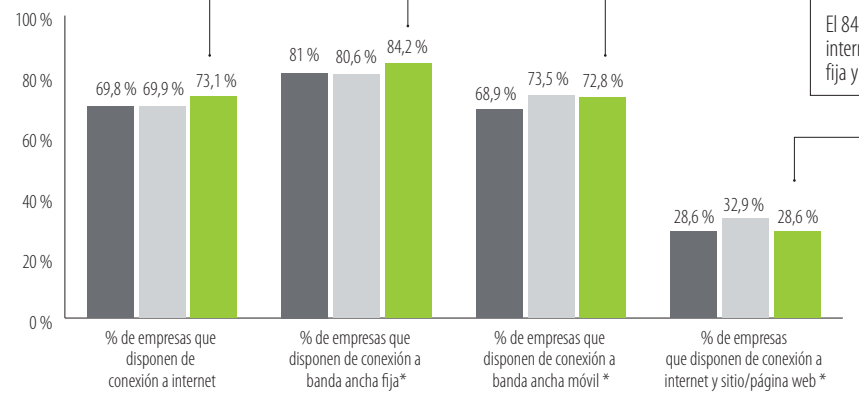
EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS

El número de empresas con menos de 10 empleados que dispone de conexión a internet se sitúa en el 73,1 %.

El 84,2 % de las microempresas con acceso a internet dispone de conexión de banda ancha fija y el 72,8 % tiene banda ancha móvil.

El 28,6 % cuenta con conexión a internet y sitio web propio.

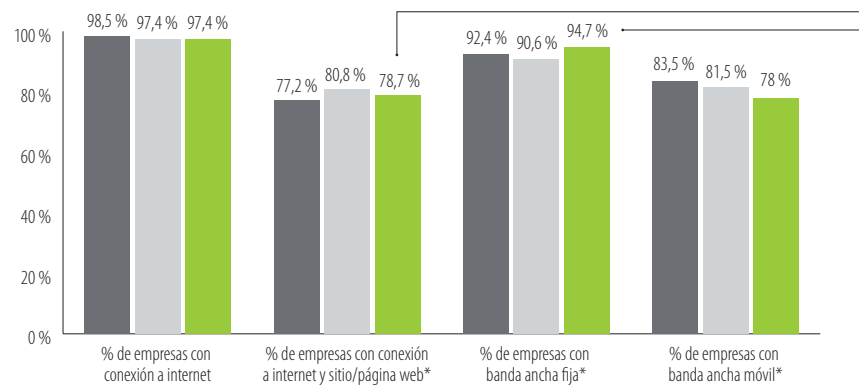


EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS

El 97,4 % de las empresas de 10 o más trabajadores cuenta con acceso a internet.

El 78,7 % de las empresas con internet dispone de sitio web.

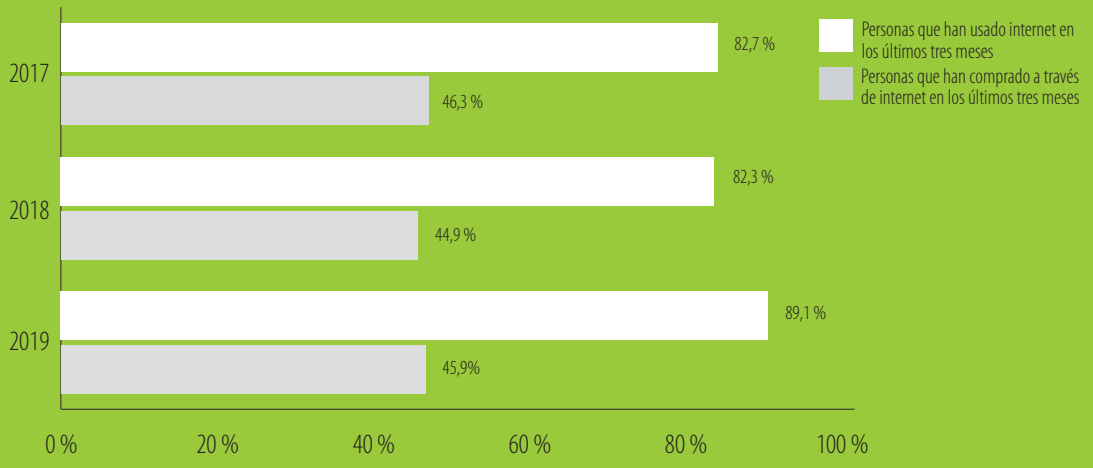
Crece 4,1 puntos la penetración de la banda ancha fija, hasta el 94,7 % de las empresas con acceso a internet.



* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El 89,1 % de los habitantes de Cantabria ha utilizado internet en los últimos tres meses, casi 7 puntos más que en 2018.



Los usuarios frecuentes (al menos cinco días a la semana) de internet pasan del 65,4 % en 2018 al 74,9 % en 2019.

El 45,9 % de los internautas ha comprado por internet en los últimos tres meses, un punto más que en 2018.

LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

En los últimos doce meses, el 65,4 % de los usuarios de internet ha contactado o interactuado *online* con las Administraciones o los servicios públicos por motivos particulares.

El porcentaje de empresas con 10 o más personas empleadas que interactuaron con la Administración Pública mediante internet en el primer trimestre de 2019 asciende al 85,4 %. En el caso de las microempresas, las que cuentan con acceso a internet y lo usan para relacionarse con la administración son el 62,6 %.

Fuente: INE 2019.

5.7. CASTILLA Y LEÓN

5.7.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

Según la última información disponible del INE, a fecha de 2019 el 89 % de **hogares castellanos y leoneses dispone de acceso a internet**, aumentando en 6,7 puntos porcentuales la cifra de 2018. A su vez, la conexión de banda ancha también se ha visto incrementada, siendo utilizada en el 88,6 % de los hogares.

El porcentaje de **población usuaria de internet** con edades comprendidas entre los 16 y los 74 años que utilizó internet en los últimos tres meses es de un 88,6 %, acercándose cada vez más a la media nacional, 90,7 %. La **compra a través de internet** continúa aumentando en Castilla y León, estando representada por un 44,1 % de la población, frente al 35,4 % que compraba a través de internet en 2017.

Castilla y León sigue por encima de la media nacional en niños y jóvenes que acceden a internet. Un dato a destacar es que la población de Castilla y León mayor de 65 años cada vez accede más a internet; un 55 % lo hace semanalmente, casi 20 puntos por encima de 2018.

Empresas

La penetración de las TIC en las empresas de Castilla y León continúa evolucionando de forma positiva. Sin embargo, se siguen apreciando diferencias en el uso de las TIC entre las empresas de 10 o más per-

sonas empleadas y las de menos de 10 personas empleadas. Mientras que el 97,9 % de las medianas y grandes empresas dispone de acceso a internet y el 79,1 % de las mismas tiene página web, únicamente el 71,8 % de las microempresas ha contratado dicha conexión y, de ellas, el 29,6 % tiene página web, aunque estos valores van creciendo año tras año.

Por forma de conexión, las diferencias son más estrechas. El 83,9 % de las microempresas utiliza banda ancha fija, un 92,9 %, en el resto de empresas. Por otro lado, destaca el notable incremento en el **uso de tecnologías de banda ancha móvil** en las empresas, siendo actualmente el 85,3 % de las medianas y grandes empresas y el 75,3 % de las microempresas con conexión a internet el que hace uso de servicios de internet móvil.

Entre los principales usos TIC por parte de las empresas con conexión a internet, sobresalen el **uso de la firma digital** en las transacciones electrónicas (81,2 %) y la emisión de **facturas electrónicas** con tratamiento automatizado (36,7 %), ambos datos por encima de la media nacional. Cabe destacar también el porcentaje de empresas que utilizan sistemas de seguridad en Castilla y León (90,3 %), que se ha incrementado de modo significativo en el último año.

En el caso de las empresas de menos de 10 personas empleadas, el 29,8 % utiliza medios sociales y el 52,9 % emplean sistemas internos de seguridad.

Administración electrónica

En 2019, el 57,9 % de la ciudadanía castellana y leonesa usuaria de internet ha interactuado o ha contactado con las Administraciones o servicios públicos a través de este medio por motivos particulares. El tipo de servicio de comunicación más utilizado ha sido para **obtener información de páginas web de la Administración** (50,2 %), mientras que los servicios utilizados para descargar formularios y enviar formularios cumplimentados se utilizan en un 40,1 % y un 44,1 % respectivamente.

«ENTRE LOS TRÁMITES QUE SE REALIZAN COMPLETAMENTE POR PROCEDIMIENTOS ELECTRÓNICOS, LOS MÁS UTILIZADOS SON LA DECLARACIÓN DE IMPUESTOS (81,4 %) Y LA DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIONES A LA SEGURIDAD SOCIAL (73,3 %)».

El principal motivo declarado para no enviar formularios cumplimentados a las Administraciones Públicas fue que estos fueron tramitados de manera *online* por otra persona en su nombre (40,2 % de los que declararon no enviar formularios).

Respecto al **uso de la Administración electrónica por parte de las empresas**, cabe señalar que el 91,9 % de las empresas de 10 o más personas empleadas con conexión a internet declara relacionarse con sus Administraciones a través de este medio. Entre los trámites que se realizan completamente por procedimientos electrónicos, los más utilizados son la declaración de impuestos (81,4 %) y la declaración de contribuciones a la Seguridad Social (73,3 %). En el caso de las microempresas, la interacción con la Administración es habitual en el 73,6 % de las compañías con menos de 10 personas empleadas.

5.7.2. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Programa CyL Digital

El objetivo del Programa CyL Digital (http://www.cyldigital.es) es impulsar y fomentar plenamente la sociedad de la información entre los ciudadanos, los autónomos y las pymes de Castilla y León, formándoles y asesorándoles en materia TIC.

CyL Digital se desarrolla fundamentalmente a través de la red de Espacios CyL Digital, nueve centros de referencia en las capitales de provincia donde se imparten actividades formativas sobre tecnología a ciudadanos y empresas, y la web www.cyldigital.es, donde se ofrecen actividades de formación *online*. Los Espacios CyL Digital cuentan con cerca de 86 700 usuarios registrados y la plataforma *online* con más de 25 800 usuarios. Toda esta actividad se extiende gracias a 125 entidades colaboradoras que desarrollan programas de formación tecnológica en los Espacios CyL Digital. Además, el programa cuenta con 66 centros adheridos, compuestos por telecentros y aulas informáticas en el entorno rural, gestionados por Administraciones locales y asociaciones sin ánimo de lucro.

Las actividades formativas se completan con dos proyectos destacados. Por un lado, el programa #Estoyeninternet, de formación tecnológica a autónomos y micropymes y, además, por el programa de Tecnologías Innovadoras CyL Digital, que organiza actividades formativas para niños y jóvenes en materia de robótica educativa, diseño e impresión 3D; la creación de aplicaciones para móvil; la realidad aumentada y la realidad virtual, o el manejo de drones.

tuCertiCyL: certificación de competencias digitales para la ciudadanía

Durante este año se ha desarrollado la iniciativa **tuCertiCyL**, la **certificación de competencias digitales para la ciudadanía**, promovida por la Junta de Castilla y León y basada en el modelo europeo de competencias digitales DIGCOMP. Este proyecto está cofinanciado por FEDER.

El objetivo de tuCertiCyL es **acreditar las competencias digitales que tiene un ciudadano en la utilización de las nuevas tecnologías** para facilitar a las entidades públicas y privadas proveedoras de empleo un mecanismo con el que evaluar objetivamente estas competencias digitales en las personas que se incorporen a sus organizaciones.

Todos los meses se realizan exámenes de certificación en los Espacios CyL Digital y otros centros examinadores de Castilla y León. Desde su puesta en marcha se han realizado más de 2 000 exámenes y se han emitido más de 800 certificados que acreditan el nivel obtenido en conocimientos y habilidades digitales.

Además, la certificación de competencias digitales para la ciudadanía ha recibido el prestigioso premio europeo ALL DIGITAL al mejor recurso digital en su edición de 2019. También se ha llegado a

un acuerdo con la Junta de Andalucía para compartir la plataforma de certificación de competencias digitales entre ambas comunidades autónomas.

Más información en tucerticyl.es.

Territorio Rural Inteligente de Castilla y León

Este proyecto, cofinanciado por FEDER, consiste en el desarrollo y la implantación de una plataforma de *software* inteligente común para las nueve diputaciones provinciales de Castilla y León, para que puedan **gestionar servicios públicos** de alumbrado, recogida de residuos y gestión del agua, entre otros, mediante **sensores del internet de las cosas**.

El proyecto **Territorio Rural Inteligente de Castilla y León** se enmarca en la iniciativa **Red de Municipios Digitales de Castilla y León** que ha venido desarrollando la Junta de Castilla y León desde el año 2007. La plataforma **Territorio Rural Inteligente de Castilla y León** es la primera iniciativa a nivel regional para poner en marcha una plataforma de *smart rural* común para todas las Administraciones Públicas de Castilla y León.

En la primera fase del proyecto, la Junta de Castilla y León, a través de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, ha instalado sensores en las tres verticales principales: gestión de residuos, tanto en rutas de recogida como contenedores en lugares aislados o de difícil acceso; alumbrado inteligente, tanto el control del cuadro eléctrico como el control punto a punto, y gestión del agua donde se cuenta con monitorización de bombeo, calidad del agua, contadores inteligentes y *smart pipes*. En total en la comunidad, en esta primera fase, se han instalado 62 sensores en 28 municipios repartidos en las cinco provincias.

En este proyecto se ha logrado la instalación del primer sensor NB-IoT en entorno rural que se realiza en Europa. Este se ha instalado en Grijota (Palencia) mediante un sensor de detección de fugas de agua (*smart pipes*).

Por otro lado, el proyecto también tiene como objetivo avanzar en otro tipo de iniciativas o servicios de interés para el ciudadano. De ahí que se haya puesto en marcha la integración de los datos del sistema MHS para el control y el seguimiento del estado de conservación y la eficiencia energética, instalado en la villa romana de «La Olmeda» de Pedrosa de la Vega (Palencia), en colaboración con la Fundación Santa María la Real.

Este proyecto ha obtenido el premio enerTIC 2018 en la categoría de *smart e-government*.

Sanidad y TIC

Se ha producido la evolución de las herramientas de historia clínica y de la historia clínica electrónica de los pacientes. En particular, la evolución hacia un escritorio de historia de salud con herramientas modulares y comunes para todos los profesionales (documentos clínicos, información radiológica, información de laboratorio, plantillas y formularios, consentimientos informados, encuentros de los pacientes con el sistema sanitario, prescripción farmacéutica, gestores de pruebas diagnósticas, interconsultas que incluyen telemedicina, etc.), herramientas específicas como JIMENA (URG, CEX y hospitalización), sistema de gestión de UCI, etc.

En el ámbito de la historia clínica electrónica, mediante el Repositorio de Datos Clínicos (CDR) y de la identificación única basada en CIPA de Tarjeta Sanitaria, MEDORA y HP HIS/HCIS se ha incrementado la información clínica única y de referencia para profesionales y herramientas. Esta información se genera desde una herramienta propia o comercial y se pone a disposición de todos los profesionales y sistemas autorizados, así como al paciente a través de la Carpeta del Paciente y SACYL Conecta (*app* móvil).

En 2019 se ha finalizado la integración con el Ministerio de Justicia, facilitando el acceso a la historia clínica electrónica a los médicos forenses.

A través del convenio para el desarrollo de una plataforma de atención sociosanitaria al paciente crónico y a las personas en situación de dependencia se ha avanzado en la integración con los profesionales de servicios sociales: médicos, enfermeros y asistentes sociales de residencias sociales públicas.

Se ha participado con el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social y otras CC. AA. en el proyecto de historia clínica electrónica y receta electrónica a nivel europeo.

Durante 2019 se ha realizado un nuevo diseño y una nueva organización del Portal de Salud con la creación de un subportal específico de gobierno abierto y transparencia.

También, durante 2019 se ha iniciado la implantación de un sistema de triaje en las urgencias de atención primaria y se está trabajando en un sistema de ayuda a los pacientes denominado «autotriaje» a través del Portal de Salud.

Se ha desarrollado la evolución tecnológica y funcional de SATURNO, sistema de contratación, compras y logística, integrándose con la plataforma de licitación electrónica del Estado y con el registro de contratos de la Junta de Castilla y León, y con nuevos sistemas de automatización de suministros y logística de los centros asistenciales.

Durante 2019 se ha iniciado la renovación de equipos de puesto de trabajo. También se ha producido la dotación, renovación y modernización de infraestructura en los Centros de Procesos de Datos Corporativos.

Se ha realizado la renovación de los sistemas de almacenamiento de primer nivel, la dotación de un sistema de copias de seguridad para bases de datos y la dotación de un sistema de almacenamiento de tercer nivel para sistemas de almacenamiento intensivo a bajo coste, como por ejemplo la anatomía patológica digital.

Infraestructuras TIC para el impulso de los servicios de telemedicina

A lo largo de 2019 se han mejorado las condiciones técnicas de las infraestructuras eléctricas, la climatización y el cableado estructurado en los 3 CPD Corporativos de la Gerencia Regional de Salud y se ha dotado de equipamiento de comunicaciones de altas prestaciones, así como de nuevos circuitos de muy alta capacidad para ampliar la capacidad de transmisión, reducir la latencia y garantizar una mayor disponibilidad del servicio.

Durante 2019, se han conectado 260 consultorios locales adicionales a la red de datos de SACYL para atender a todos aquellos centros cuya actividad asistencial ha sido superior a 1 200 citas a lo largo de

2018. Por otro lado, se ha ejecutado satisfactoriamente un proyecto piloto en colaboración con los ayuntamientos que consiste en la conexión de consultorios locales a través de accesos a internet de las entidades locales con un alcance de 14 centros.

Asimismo, en 2019 ha arrancado el Proyecto TeleIctus en tres centros asistenciales dependientes de la Unidad de Ictus del Hospital Clínico Universitario de Valladolid mediante la dotación de soluciones de videoconferencia de alta calidad que permite una valoración neurológica remota real y fiable, garantizando las condiciones adecuadas para indicar el tratamiento de trombólisis con seguridad. Se prevé la extensión de este proyecto al resto de centros asistenciales y unidades de ictus de la comunidad a lo largo del año 2020.

Proyectos de innovación en materia educativa

Dada la experiencia positiva del proyecto de innovación educativa denominado **Observa_Acción** y la necesidad de seguir potenciando la formación del profesorado en las líneas prioritarias de la Consejería de Educación, se consideró oportuno regular el proyecto «Formación para el desarrollo profesional docente a través de la observación, el intercambio y la formación en la acción educativa», para ser implementado en tres acciones «Comunica_Acción», «Innova_Acción» y «Digitaliza_Acción», en las que se trabajen tres líneas prioritarias: bilingüismo, metodologías innovadoras para una educación inclusiva y la integración de las TIC, a partir del curso 2017/18.

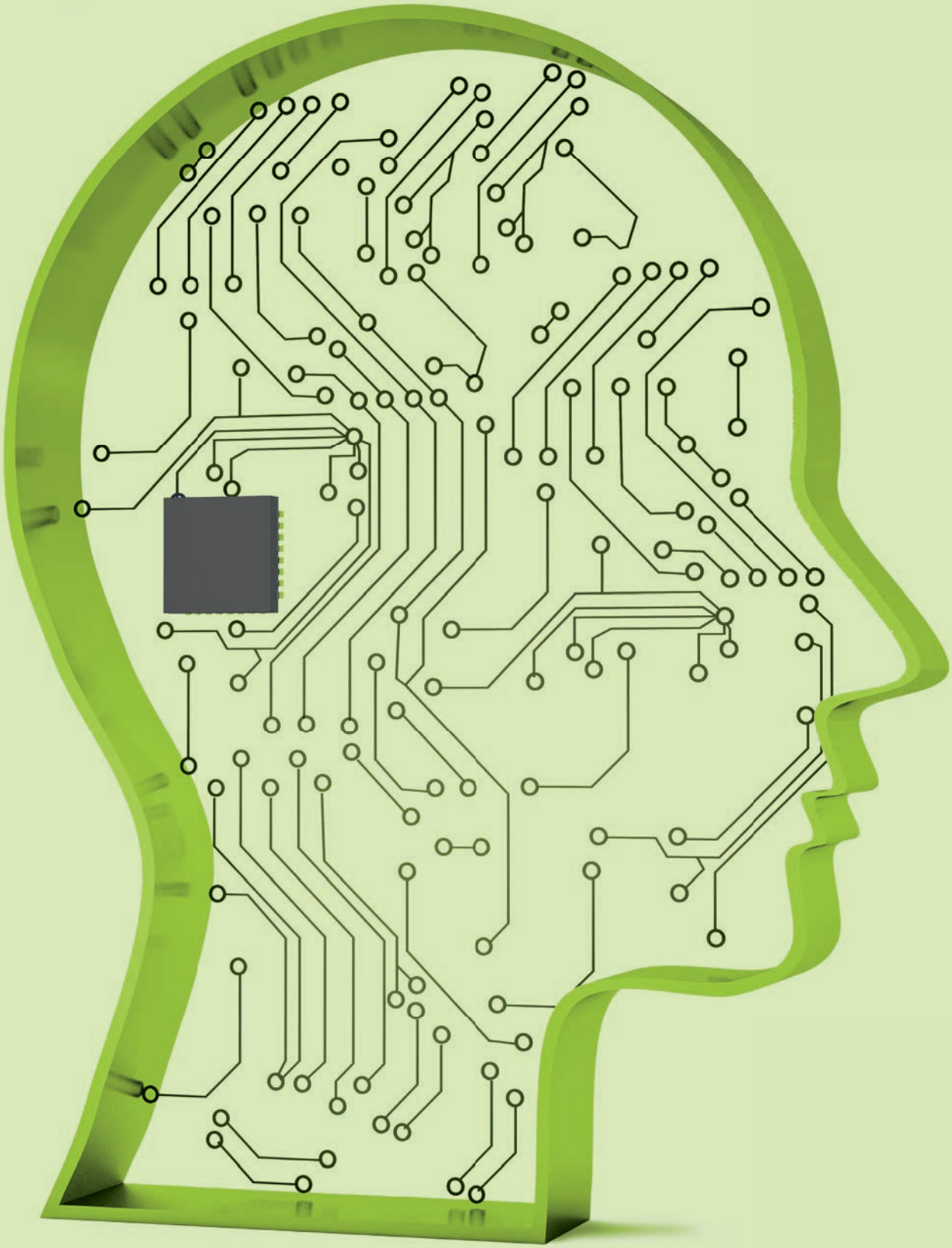
A través de la observación, el intercambio de buenas prácticas y la formación en la acción, integrando en el aula y en los centros los procesos de innovación educativa, el proyecto fomenta la formación para el desarrollo profesional docente en las competencias científica, didáctica, comunicativa en lenguas extranjeras, digital, innovación y mejora, y trabajo en equipo. Asimismo, facilita los medios formativos de apoyo necesarios para el desarrollo de proyectos de innovación y cambios metodológicos en el aula.

Durante el curso 2018-19 han participado un total de 521 profesores en el proyecto en cada una de las modalidades: 130 en Innova_Acción, 274 en Comunica_Acción y 117 en Digitaliza_Acción.

Igualmente, la Consejería de Educación considera de especial importancia impulsar el desarrollo de las TIC como medio para promover la mejora continua de la calidad del sistema educativo. Las TIC promueven que los docentes desempeñen nuevas funciones y obtengan nuevos conocimientos pedagógicos, por lo que es necesario acomodar la formación permanente del profesorado a estos requerimientos, así como lograr la integración de estas tecnologías en el aula.

Debido a los buenos resultados de los proyectos de innovación educativa en relación con la integración de las tecnologías de la información y la comunicación puestos en marcha con carácter experimental, así como la necesidad de seguir potenciando la formación en competencia digital de los docentes y los alumnos y las nuevas metodologías activas de aprendizaje, se publicó la Orden EDU/763/2017, de 31 de agosto, por la que se regulan los proyectos de innovación educativa relacionados con la integración de las TIC en centros educativos financiados con fondos públicos de la Comunidad de Castilla y León.

A lo largo del curso 2018/19, se convocaron los proyectos Crea (diseño e impresión 3D), Explora (realidad virtual), Ingenia (robótica y programación) y Conecta (internet de las cosas).



En todos ellos, se puso a disposición de los participantes el material necesario para su utilización en el aula y se trabajó de forma colaborativa en la plataforma de formación del profesorado del CRFPTIC. Finalmente, se llevó a cabo una fase de evaluación mediante la puesta en común de los proyectos desarrollados. En el curso 2018/19 participaron 115 centros y 228 profesores: en el proyecto Crea, 21 centros y 44 profesores; en el proyecto Explora, 14 centros y 28 profesores; en el proyecto Ingenia, 60 centros y 116 profesores, y en el proyecto Conecta, 20 centros y 40 profesores.

Innovación en empresas

Lanzadera de proyectos innovadores en el ámbito digital

Es una iniciativa fruto de la colaboración entre la Junta de Castilla y León y otras entidades de la Red de Emprendimiento e Innovación de Castilla y León. En este programa se está colaborando con entidades públicas de relevancia económica provincial como la Universidad y el Ayuntamiento de Salamanca; el Ildefe y la Fundación General de la Universidad de León; el Parque Científico de la Universidad de Valladolid; el Ayuntamiento y la Diputación de Palencia, y el Ayuntamiento y la Universidad de Burgos. También se colabora con entidades privadas como Telefónica (a través del Programa Telefónica Open Future) y la Fundación Tatiana Pérez de Guzmán el Bueno de Ávila.

Los proyectos reciben el apoyo de formación especializada, asesoramiento, mentorización y apoyo a la búsqueda de financiación y servicios necesarios para poner su producto o servicio en el mercado de forma rentable y sostenible.

Durante 2018 se trabajó con 63 proyectos.

Creación de empresas innovadoras: aceleradora ADE 2020

La aceleradora ADE 2020 tiene como objetivo la rápida puesta en marcha y la consolidación posterior de proyectos innovadores y/o de base tecnológica gracias a un apoyo global y asesoramiento especializado durante dos años. Constituida en junio de 2012, la aceleradora impulsa 10 nuevos proyectos cada semestre, la mitad en el ámbito de las tecnologías de la información, medios de comunicación y entretenimiento (TIME) y que, en general, nacen desde su origen con vocación internacional. Hasta finales de junio de 2019, han pasado por el programa un total de 140 iniciativas empresariales innovadoras, con un empleo previsto de 491 puestos de trabajo, una inversión de 24,5 millones de euros y una captación de financiación externa de 11,5 millones de euros.

Durante el último año se han incorporado 20 nuevas iniciativas, de las cuales 8 son proyectos digitales.

Las empresas que forman parte de esta iniciativa han sido distinguidas con diversos premios y reconocimientos a nivel regional, nacional e internacional y han representado a la comunidad en foros especializados de reconocido prestigio.

Aceleradora de ciberseguridad

Durante finales del año 2019, en colaboración con el Instituto Nacional de Ciberseguridad (INCIBE) y el ILDEFE del Ayuntamiento de León, se ha trabajado en un programa de aceleración con 10 pro-

yectos emprendedores especializados en ciberseguridad a través de formación especializada, *mentoring*, *networking* con posibles socios comerciales y apoyo a la búsqueda de financiación.

Acciones en el Plan Regional en Ciberseguridad

Como una parte importante de la Estrategia de Innovación y Emprendimiento, desde el ICE y en el ámbito de la trasformación digital como eje vertebrador relacionado con la securización de los activos empresariales de la emergente economía digital y su crecimiento exponencial en transacciones, datos y comunicaciones, se desarrolla un plan regional en ciberseguridad.

La Estrategia Regional de Investigación e Innovación para una Especialización Inteligente de Castilla y León (RIS3) 2014-2020 incluyó una Iniciativa Emblemática en Ciberseguridad, en cuya implementación participa activamente el Instituto de Competitividad Empresarial de Castilla y León (ICE).

«EN COLABORACIÓN CON EL INSTITUTO NACIONAL DE CIBERSEGURIDAD (INCIBE) Y EL ILDEFE DEL AYUNTAMIENTO DE LEÓN, SE HA TRABAJADO EN UN PROGRAMA DE ACELERACIÓN CON 10 PROYECTOS EMPRENDEDORES ESPECIALIZADOS EN CIBERSEGURIDAD».

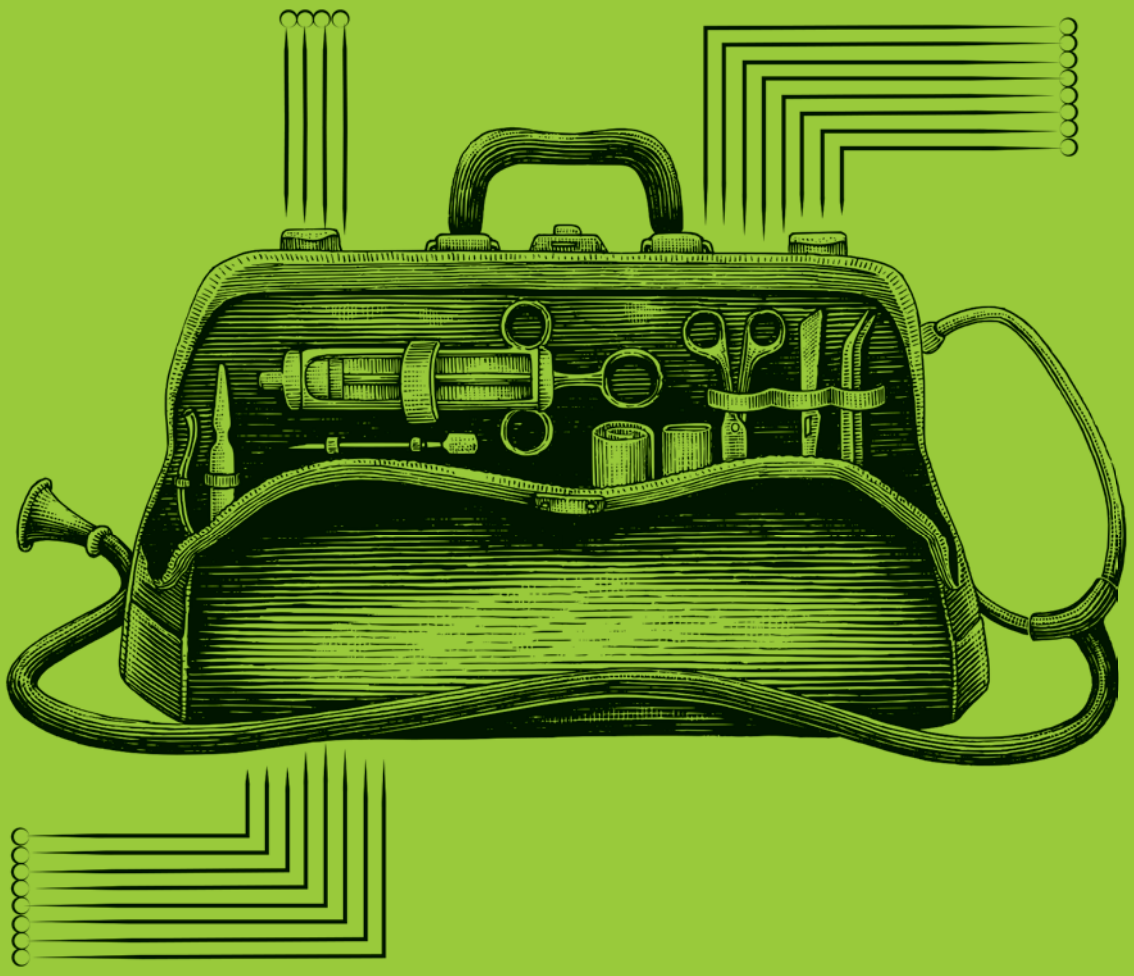
En Castilla y León se cuenta con singularidades únicas en España. Por una parte, el Instituto Nacional de Ciberseguridad (INCIBE), sociedad estatal adscrita al Ministerio de Economía y Empresa, que es la entidad de referencia para el desarrollo de la ciberseguridad. Por otra, la Agrupación Empresarial Innovadora de Ciberseguridad y Tecnologías Avanzadas, que reúne a empresas, asociaciones, centros de I+D+i y entidades públicas o privadas interesadas en la promoción del ámbito nacional de las Tecnologías de Seguridad. Con objeto de trabajar conjuntamente en el posicionamiento de la región en Europa, con fecha 17 de diciembre de 2018 se firmó el convenio para la puesta en marcha del Cybersecurity Innovation Hub (ventanilla única del ecosistema digital de innovación focalizado en ciberseguridad, con centro de gravedad en León).

Además, en el plan regional de ciberseguridad se están desarrollando las siguientes actuaciones relevantes:

- Posicionamiento en Europa mediante la participación como socios en proyectos y organizaciones:
  - Pilot Action (acción piloto) «European Cyber Valleys» para dar visibilidad y apoyar a líderes europeos en ciberseguridad.
  - Proyecto Interreg Europe CYBER.
- Diseño de financiación y servicios específicos en ciberseguridad.

Apoyo a través de las TIC a las pymes

El ICE lleva gestionado cerca de 400 solicitudes de ayudas acogidas a las convocatorias diseñadas para apoyar y mejorar la oferta TIC a través de una mejora de las capacidades de I+D de las empresas y empren-



Es en Castilla y León donde se encuentra el Cibersecurity Innovation Hub, un ecosistema digital en torno a la ciberseguridad y tecnologías avanzadas.

dedores TIC de la región y, asimismo, acompañar a las empresas demandantes, ayudándolas a implantar soluciones TIC que mejoren su competitividad. Para ello se definen convocatorias en 2016 y 2018:

- **Convocatorias para proyectos de I+D de la industria TIC regional especializada**: se centra en los ámbitos de actuación relacionados con habilitadores digitales de la industria 4.0. Se incorpora la posibilidad de realizar proyectos de I+D individuales y/o colaborativos entre empresas del sector TIC.

- **Convocatoria para favorecer la incorporación de las TIC en las pymes de Castilla y León**: en esta convocatoria se da prioridad al fomento de la productividad y la competitividad del tejido empresarial de Castilla y León y en favorecer la adopción de soluciones TIC, sobre todo en sectores estratégicos de la RIS3. Los ámbitos de actuación se centran en la industria 4.0, el *e-commerce* y/o marketing digital, el internet del futuro o las soluciones para la vida independiente.

- **Convocatorias para fomentar la innovación en el ámbito tecnológico de las pymes de Castilla y León**: en esta convocatoria se recoge la digitalización industrial como elemento clave del proceso de digitalización de la economía y dota a las pymes de la capacidad económica y técnica necesaria para garantizar su acceso y disponibilidad a los medios tecnológicos precisos.

Convenio de colaboración con MINCOTUR

A nivel nacional, el ICE tiene un convenio de colaboración con el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINCOTUR), a través de la Fundación EOI (Escuela de Organización Industrial), en el marco de la Estrategia Nacional Industria Conectada 4.0, que tiene por objeto impulsar la transformación digital de las empresas industriales de Castilla y León principalmente a través de las iniciativas HADA y ACTIVA INDUSTRIA 4.0, así como de las diferentes actuaciones que se están poniendo en marcha bajo el paraguas de la Estrategia Nacional del Ministerio de Industria 4.0.

- **HADA** (Herramienta de Autodiagnóstico Digital Avanzada): es una herramienta de autodiagnóstico *online* que permite evaluar el grado de madurez digital y el posicionamiento de las empresas industriales castellanas y leonesas en comparación con otras empresas de su mismo tamaño y sector.

Desde el ICE, se divulga y facilita el uso de esta herramienta entre las empresas de la Comunidad como primer paso para que conozcan su nivel de digitalización en comparación con empresas de su sector y tamaño. HADA actualmente posiciona a Castilla y León con un alto nivel de madurez global en industria 4.0 (nivel dinámico).

- **Programa ACTIVA INDUSTRIA 4.0**: es una fase más avanzada consistente en un servicio personalizado prestado por consultores especializados, acreditados y con experiencia en materia de industria 4.0 que realizan un diagnóstico de situación y un plan de transformación digital para empresas industriales que ya han alcanzado un cierto nivel de madurez digital. Estos planes son cofinanciados a partes iguales por el ICE, la Fundación EOI y las empresas industriales beneficiarias.

En 2019 han sido 20 las empresas de Castilla y León que han solicitado la ayuda del Programa Activa.

Servicios de la Red EEN para el sector TIC

La Red EEN es la mayor red de apoyo a las pymes para innovar y crecer internacionalmente.

La Red Europea de Empresas (siglas EEN, por su denominación en inglés *Enterprise Europe Network*) está formada por más de 600 organizaciones y está presente en más de 60 países. La red ofrece información y asesoramiento empresarial con el fin de promover la innovación y la competitividad de las empresas, especialmente las pymes, que tienen vocación de internacionalización.

«EL ICE ACTÚA COMO PROMOTOR INSTITUCIONAL CON EL OBJETO DE CONCIENCIAR, IMPULSAR Y FACILITAR LA PUESTA EN MARCHA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS».

El Instituto para la Competitividad Empresarial (ICE), como nodo regional de la Red EEN en Castilla y León (perteneciente al consorcio GALACTEA PLUS del noroeste de España), proporciona apoyo y asesoramiento facilitando la cooperación tecnológica y empresarial, y la participación en programas de I+D europeos como, por ejemplo, Horizonte 2020. El equipo de la red EEN ofrece estos servicios sin coste para las empresas de forma personalizada, ayudando a buscar socios internacionales.

En relación a las TIC y las actividades realizadas en Castilla y León en el último año, destacamos los siguientes indicadores:

Cuatro ofertas tecnológicas de entidades de Castilla y León publicadas en la base de datos de oportunidades de colaboración, con 7 entidades internacionales que han iniciado conversaciones para transferir estas tecnologías. Desde Castilla y León se ha respondido a 40 oportunidades de colaboración relacionadas con las TIC. Se ha colaborado con 8 encuentros internacionales de reuniones bilaterales (B2B) con temática TIC, han participado 21 entidades castellanas y leonesas, manteniendo 138 reuniones para establecer colaboraciones internacionales. Se ha llegado a 8 acuerdos de colaboración en I+D y tecnología en el ámbito TIC con entidades internacionales.

Proyecto IOTEC

El ICE participa en el proyecto europeo POCTEP denominado Desarrollo de Capacidades Tecnológicas en torno a la Aplicación Industrial de Internet de las Cosas (IoTEC), concedido y aprobado el 6 de abril de 2017.

El proyecto está liderado por la Universidad de Salamanca y entre las entidades participantes en el proyecto se encuentran entidades castellanas y leonesas y portuguesas especializadas en el ámbito de las TIC como son asociaciones empresariales y centros tecnológicos de este ámbito.

El proyecto IoTEC se ha desarrollado hasta el año 2019 y tiene como objetivo general generar una red de actores científicos y tecnológicos en el ámbito del internet de las cosas (IoT) entre las regiones de Castilla y León y el centro de Portugal.

Dentro de las actuaciones del ICE en el proyecto, cabe mencionar principalmente las acciones de promoción, en especial el evento que tuvo lugar en Valladolid organizado por el Instituto para la Competitividad Empresarial de Castilla y León, al que asistieron 134 personas y cuyo objetivo principal era promocionar y difundir las tecnologías IoT en el tejido empresarial e industrial regional. Asimismo, también incluía un taller de FABLAB (Laboratorios de Fabricación o Laboratorios FABulosos) especializado en impresión 3D. Estos FABLABS apoyan la creatividad y la invención en IoT a través de herramientas de fabricación digital avanzada.

Finalmente, como parte del plan interregional de actuaciones, se ha generado un ecosistema con los principales agentes del IoT, gracias al cual se ha conseguido impulsar un *Digital Innovation Hub* en IoT (www.innovationhub.es) recogido en el catálogo de la Smart Specialization Platform de la Comisión Europea. El ICE actúa como promotor institucional con el objeto de concienciar, impulsar y facilitar la puesta en marcha de servicios tecnológicos.

Supercomputación de Castilla y León (SCAYLE)

SCAYLE es una fundación adscrita a la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León que gestiona diferentes infraestructuras cientificotécnicas de apoyo a las universidades, los centros de investigación y de las empresas de Castilla y León, proporcionándoles servicios de cálculo, conectividad y *cloud computing*. Entre dichas infraestructuras destacan los diferentes clústers dedicados al cálculo científico y RedCAYLE, la Red Regional de Ciencia y Tecnología de Castilla y León, que comunica mediante una red propia de fibra óptica todos los campus de las universidades públicas de la comunidad, con puntos de presencia en todas las capitales de provincia, y en Ponferrada y Béjar.

SCAYLE forma parte de la Red Española de Supercomputación (RES), una de las infraestructuras cientificotécnicas singulares del Estado español, que proporciona servicios de cálculo y almacenamiento a los centros de I+D+i tanto de la autonomía como de todo el país.

Administración y TIC

Gobierno abierto y transparencia

La Junta de Castilla y León ha continuado en 2019 con el impulso y el desarrollo de las medidas incluidas dentro de su modelo de gobierno abierto demostrando su compromiso con el proyecto. Todas las iniciativas puestas en marcha en el marco de este modelo pueden consultarse en el portal de gobierno abierto (https://gobiernoabierto.jcyl.es/). Entre las mismas destacan:

- Se han iniciado los trámites para elaborar una nueva Ley de Transparencia, acceso a la información pública y su reutilización de la Comunidad de Castilla y León.

- Actualización de la información sobre transparencia, publicando la información en formatos abiertos (publicidad institucional, personal eventual, etc.).

- El Portal de Datos Abiertos (https://datosabiertos.jcyl.es) ha continuado con la incorporación de más de 70 nuevos conjuntos de datos (cobertura de vacunación infantil, resultados

electorales de 2019, consumo energético en centros de la administración regional, etc.), superando ya los 480 *datasets*.

- La plataforma de participación ciudadana (http://participa.jcyl.es), que cuenta con más de 420 foros de debate sobre anteproyectos de ley, proyectos de decreto, planes, programas, estrategias e iniciativas públicas de interés para el conjunto de la comunidad.

- La estrategia de presencia en redes sociales a través de 25 cuentas corporativas, realizada de forma coordinada en la Administración de la comunidad, utilizando como base la guía de usos y estilo, que en sus cinco ediciones supera las 30 000 descargas. Se han incorporado nuevas cuentas como la de gobierno abierto y el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL).

- La divulgación del gobierno abierto para el interés de otras Administraciones y la ciudadanía, participando asimismo en grupos de expertos. En particular, actualmente se coordina el grupo de trabajo de Reutilización de Datos del Comité Sectorial de Administración Electrónica.

- Se ha convocado y resuelto la III Edición del Concurso de Datos Abiertos, un importante instrumento para reconocer y valorar el trabajo realizado por aquellos que han hecho un buen uso de los datos abiertos, así como para promocionar y fomentar su utilización y aprovechamiento.

Administración electrónica

Dentro de la estrategia de continua trasformación digital de la Junta de Castilla y León, se tiene un especial compromiso de la actualización de la plataforma de Administración electrónica porque de ella depende en gran medida la prestación de servicios telemáticos a los ciudadanos con los más de 1 100 procedimientos electrónicos, con 10 millones de solicitudes registradas electrónicamente y más de 7 millones de consultas de interoperabilidad con otras Administraciones.

Se cumple con la nueva reglamentación estatal y europea y con las exigencias de unos ciudadanos cada vez más conectados e informados.

Aparte de seguir impulsando las medidas necesarias para alcanzar el nivel adecuado de teletramitación en todos los procedimientos, durante 2019 se han realizado, entre otras, las siguientes actuaciones encaminadas a mejorar el desarrollo de la Administración electrónica en la Junta:

- Implantación efectiva en el ámbito de la Junta de Castilla y León de lo dispuesto en el RD 1112/2017 de 7 de septiembre, sobre accesibilidad de sitios web y aplicaciones.

- Desarrollo de un sistema de firma en la nube que se une a la firma criptográfica con Cl@veFirma, a la nueva versión de @Firma y a la firma PAdES.

- Nueva versión del portafirmas electrónico dentro del plan de extensión del expediente electrónico.

- Puesta en marcha del formulario único de procedimientos para la creación de empresas dentro de la Oficina Unificada de Apoyo Empresarial.

CASTILLA Y LEÓN

REALIDAD DIGITAL A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Programa CyL Digital

- Más de 86 000 usuarios en los Espacios CyL Digital y 25 000 en la plataforma *online*.
- Más de 125 organizaciones colaboradoras y 66 centros adheridos.
- Certificación de competencias digitales para la ciudadanía.
- 800 personas han superado los exámenes.
- Premio europeo ALL DIGITAL 2019 al mejor recurso digital.
- Plataforma *software smart rural* común para todas las Administraciones Públicas de Castilla y León.
- Tecnología *Narrowband-IoT*.

Innovación en las empresas

- Creación de empresas innovadoras: aceleradora ADE 2020.
- Aceleradora de ciberseguridad.
- Iniciativa HADA, ACTIVA INDUSTRIA 4.0.
- Proyecto IoTEC.
- Apoyo a través de las TIC a las pymes.

empresAs CASTILLA Y LEÓN

Administración electrónica

- 1 100 procedimientos electrónicos con 10 millones de solicitudes registradas electrónicamente y más de 7 millones de consultas de interoperabilidad con otras administraciones.

tramita castillayleón

Gobierno abierto y transparencia

Junta de Castilla y León

- Plataforma de participación ciudadana: más de 420 foros de debate.
- Portal de datos abiertos: más de 480 conjuntos de datos.
- Redes sociales:
  - 25 cuentas corporativas.
  - Más de 30 000 descargas de la guía de usos y estilo.

Supercomputación Castilla y León

- Organismo gestor de la Red Regional de Ciencia y Tecnología (RedCAYLE).
- Servicios de cálculo científico, conectividad y *cloud computing*.

SCAYLE SUPERCOMPUTACIÓN CASTILLA Y LEÓN

Proyectos de innovación en el ámbito educativo

- Proyecto Observa_Acción: han participado 521 profesores.
- Ingenia (robótica y programación), Crea (diseño e impresión 3D) y Explora (realidad virtual).
- Conecta (internet de las cosas).

educacyl

Sanidad y TIC

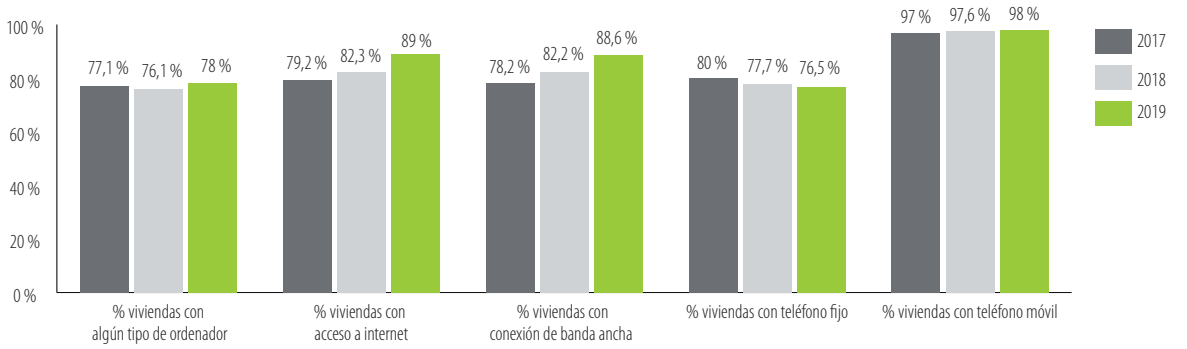
- Evolución de las herramientas de historia clínica y de la historia clínica electrónica de los pacientes.
- Plataforma de atención sociosanitaria.
- Proyecto Telelctus.

portal de SALUD Castilla y León

Fuente: Junta de Castilla y León.

CASTILLA Y LEÓN: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN CASTILLA Y LEÓN



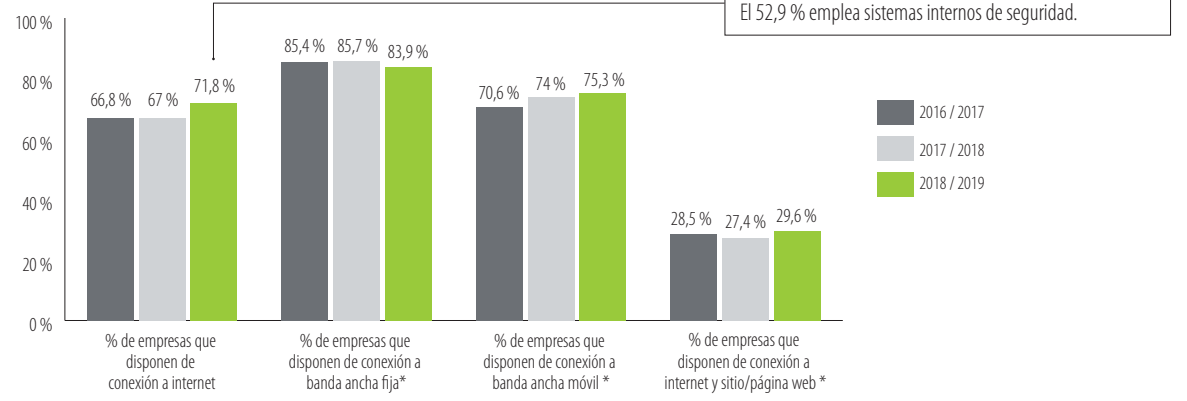
EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS

Crece de forma destacada el porcentaje de empresas con conexión a internet.

El 29,8 % de las microempresas utiliza medios sociales.

El 52,9 % emplea sistemas internos de seguridad.

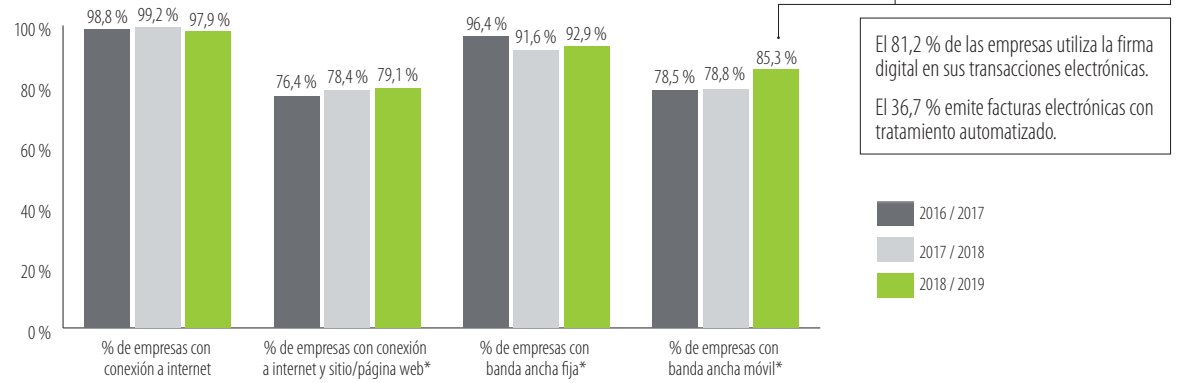


EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS

El acceso por banda ancha móvil ha crecido 6,5 puntos en un solo año.

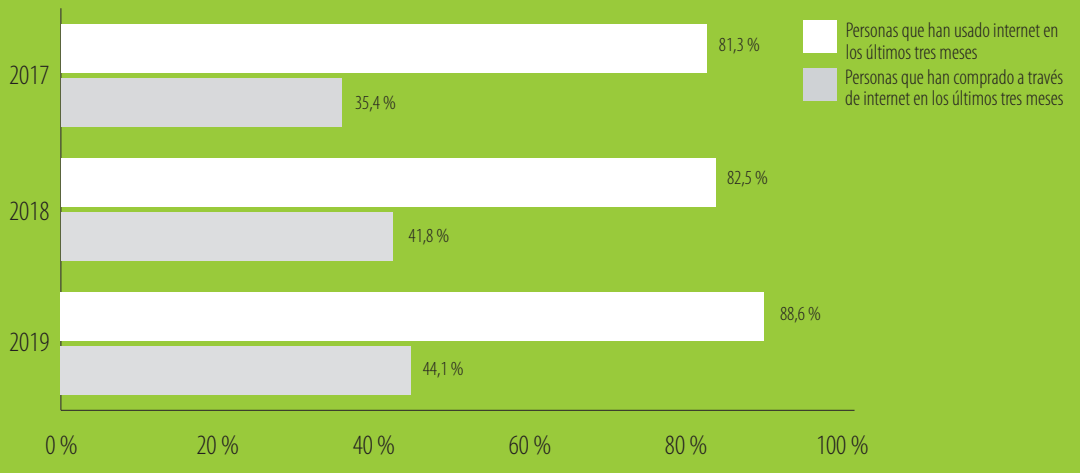
El 81,2 % de las empresas utiliza la firma digital en sus transacciones electrónicas.

El 36,7 % emite facturas electrónicas con tratamiento automatizado.



* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL



El **89 %** de los hogares castellanos y leoneses cuenta con acceso a internet, 6,7 puntos más que en 2018.

El **88,6 %** de la población entre 16 y 74 años es usuaria de internet. El **44,1 %** ha comprado por internet en los últimos tres meses.

LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El **57,9 %** de la ciudadanía castellana y leonesa usuaria de internet ha interactuado con las Administraciones Públicas por este medio, siendo el servicio más utilizado el de obtención de información de las páginas web (50,2 %).

El **91,9 %** de las empresas de 10 o más personas empleadas que cuentan con conexión a internet la utiliza para relacionarse con la Administración.

El **73,6 %** de las microempresas interactúa con las Administraciones a través de internet.

Fuente: INE 2019.

5.8. CASTILLA-LA MANCHA

Castilla-La Mancha está consiguiendo incorporarse plenamente a la sociedad digital. El avance en gran parte de los indicadores así lo confirma. El esfuerzo realizado por todos los agentes implicados (ciudadanos, empresas y Administración) tiene su reflejo en el mejor aprovechamiento de las posibilidades otorgadas por las tecnologías digitales.

5.8.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

A nivel ciudadano, la sociedad digital ha experimentado en 2019 un notable avance. Un dato paradigmático es el fuerte incremento del porcentaje de viviendas que cuentan con conexión a internet, que ha pasado del 80,9 % en 2018 al 86,8 % en 2019. Idéntica situación nos encontramos en dos de los indicadores más representativos del impacto de la sociedad digital entre los ciudadanos: el acceso a internet y las compras *online*. El 87,2 % de los ciudadanos castellano-manchegos ha utilizado internet en los últimos tres meses en 2019, 6,7 puntos más que en 2018. En cuanto al comercio electrónico, fue utilizado por el 43,5 % en 2019, 5,8 puntos más que en 2018.

Entre los usos más frecuentes de internet podemos destacar los servicios de mensajería instantánea (92,9 % de internautas), recibir o enviar correos electrónicos (76,1 %), participar en redes sociales (67,5 %), buscar información sobre temas de salud (64,1 %) o utilizar servicios de banca electrónica (53 %).

El avance de la sociedad digital depende en gran medida del grado de confianza en internet que muestran los ciudadanos. El 65 % de los castellano-manchegos declara confiar bastante en internet, 5,4 puntos más que la media nacional. El 5,1 % declara confiar mucho (la media nacional se encuentra en el 8 %). Y el 29,9 % restante confía poco o nada, 2,5 puntos menos que la media nacional.

Empresas

Gran parte de los indicadores de la sociedad digital muestran un comportamiento positivo entre las empresas de menos de 10 personas empleadas de nuestra comunidad. De esta forma, el 71,8 % disponía de conexión a internet, 2,6 puntos más que en 2018. También crece la penetración de la banda ancha fija (85,4 % en 2019 frente al 81,2 % en 2018) y de la banda ancha móvil (75,3 % en 2019 frente al 73,2 % en 2018).

Los mecanismos para darse a conocer *online* han presentado un comportamiento dispar. Mientras que el porcentaje de empresas de menos de 10 personas empleadas que cuentan con página web ha disminuido 1,7 puntos, hasta el 24,3 %, las empresas que utilizan los medios sociales crecen 1,4 puntos, llegando al 32,7 %. El incremento más notable se produce en el porcentaje de empresas que cuentan con sistemas internos de seguridad, pasando del 43 % en 2018 al 52,9 % en 2019.

En cuanto a las empresas de 10 o más personas empleadas, disminuye 1,1 puntos la penetración del acceso a internet, situándose en el 97,3 %. También cae la presencia de la banda ancha fija (89,7 % en 2018 y 86,6 % en 2019). Por el contrario, la banda ancha móvil crece 2,5 puntos, hasta el 82,1 %.

La página web experimenta un relevante retroceso entre las pymes y las grandes empresas de Castilla-La Mancha, pasando del 75,1 % en 2018 al 70,6 % en 2019. Los medios sociales son utilizados por el 46,2 % de las empresas de 10 o más personas empleadas.

Otros usos destacados entre las empresas de 10 o más personas empleadas son las facturas electrónicas que permiten su procesamiento automático, utilizadas por el 35 % de las empresas, o las medidas de seguridad TIC, puestas en marcha por el 88,5 % de las empresas.

Administración electrónica

«LA DECLARACIÓN DE IMPUESTOS DE FORMA ELECTRÓNICA SIN NECESIDAD DE NINGÚN TRÁMITE ADICIONAL EN PAPEL CRECE 5,5 PUNTOS, ALCANZANDO EL 82,7 %. TAMBIÉN AUMENTA EL PORCENTAJE DE EMPRESAS QUE TRAMITAN ELECTRÓNICAMENTE SUS DECLARACIONES A LA SEGURIDAD SOCIAL».

El 61,4 % de los castellano-manchegos con conexión a internet la ha utilizado para interactuar con la Administración en 2019. El 49,9 % ha obtenido información a través de páginas web de la

Administración, el 35,5 % ha descargado formularios oficiales y el 53,4 % ha enviado formularios cumplimentados. En este último uso, Castilla-La Mancha supera la media nacional.

La Administración electrónica alcanza una mayor penetración en 2019 entre las empresas de 10 o más personas empleadas. El 93,3 % de las empresas utiliza su acceso a internet para interactuar con la Administración, 4,2 puntos más que en 2018. El 83,3 % lo hace para obtener información de páginas web, el 82 % para conseguir impresos o formularios y el 76,3 % para devolver impresos cumplimentados. La declaración de impuestos de forma electrónica sin necesidad de ningún trámite adicional en papel crece 5,5 puntos, alcanzando el 82,7 %. También aumenta el porcentaje de empresas que tramitan electrónicamente sus declaraciones a la Seguridad Social, pasando del 70,4 % en 2018 al 72,8 % en 2019.

Respecto a las empresas de menos de 10 personas empleadas, el uso de la Administración electrónica también ha crecido, del 71,3 % en 2018 al 75,4 % en 2019.

5.8.2. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

La Dirección General de Administración Digital de Castilla-La Mancha está trabajando en esta legislatura en tres líneas de trabajo fundamentales, consideradas iniciativas estratégicas:

1. Conseguir una Administración más eficiente (orientación a una organización 100 % digital) y más adaptada a las necesidades y demandas de la sociedad.

2. Reducir la brecha digital permitiendo a la ciudadanía (allá donde se encuentre) acceder a los servicios que la Administración ofrece mediante el canal más adecuado y adaptado a sus necesidades, garantizando las mismas oportunidades de acceso a la Administración a todas las personas independientemente de su localización.

3. Apoyar y fomentar un modelo de crecimiento continuo y sostenible basado en las nuevas tecnologías como elemento tractor de innovación, conocimiento e inversión en la comunidad autónoma, ejerciendo de nexo de unión y cohesión entre la Administración regional y el resto de componentes de la sociedad.

Puesta en marcha de nuevos servicios para una Administración más eficiente adaptada a las necesidades de los ciudadanos

En aras de conseguir una Administración mucho más eficiente y que ofrezca más servicios y de mayor calidad al ciudadano, más cercana y adaptada a las necesidades que demanda el ciudadano, se está fomentando la multicanalidad.

Esta línea de trabajo ya se ha iniciado, y durante el año 2019 se han incorporado a la plataforma Tramita más de 400 nuevos procedimientos administrativos, incluyendo estos nuevos procedimientos en el catálogo de servicios de la Sede Electrónica y la Ventanilla Electrónica.

Administración digital

Desde el punto de vista interno, la eficiencia pasa en gran medida por la plena implantación de la firma electrónica como aspecto diferencial en los procesos y los procedimientos que la Administración gestiona, tanto en las relaciones internas de la propia Administración como con el ciudadano.

El número de documentos firmados de manera electrónica en la organización está teniendo un crecimiento exponencial en la JCCM en los últimos 4 años, pasando de 8 500 firmas electrónicas efectuadas durante todo el año 2015 a una previsión de 500 000 de firmas durante todo el 2019.

Esto supone un ahorro considerable en papel y un aumento en la eficiencia y la seguridad de los procesos gracias a la inmediatez.

«EN LOS PRÓXIMOS 2 AÑOS SE VA A PROVEER A LA CIUDADANÍA EL ACCESO A LAS NOTIFICACIONES A TRAVÉS DE UNA PLATAFORMA MÓVIL, ASÍ COMO EL CONTROL TOTAL POR PARTE DEL CIUDADANO PARA LA GESTIÓN DE SUS NOTIFICACIONES».

En el momento de elaboración de este informe (octubre de 2019), más de 7 700 empleados públicos de la JCCM contaban con certificado digital.

El objetivo para los próximos años es que al menos el 80 % de los empleados públicos posean el certificado digital incluyendo un nuevo portafirmas para el empleado más ágil y funcional. También se analizarán nuevas vías de identificación como la biométrica.

El volumen de notificaciones electrónicas efectuadas por la JCCM a lo largo de los últimos años también tiene un crecimiento continuado, pasando de poco más de 6 000 notificaciones efectuadas en 2014 a una previsión de más de 250 000 a lo largo del año 2019.

En los próximos 2 años se va a proveer a la ciudadanía el acceso a las notificaciones a través de una plataforma móvil, así como el control total por parte del ciudadano para la gestión de sus notificaciones.

SVDs (Servicios de Verificación de Datos)

Se ha continuado con la implantación de nuevos servicios de verificación de datos nacionales. En estos momentos existen más de 25 servicios disponibles, integrados con las aplicaciones corporativas de la JCCM con el consiguiente ahorro de gastos de material y tiempos en los procesos de tramitación de expedientes.

Estas consultas telemáticas se realizan sobre información que obra en poder de la Administración y, por tanto, se evita que el ciudadano tenga que presentarla. Los volúmenes de consultas efectuadas son los siguientes:

Servicio	Año	
	2018	2019 (A 31/10/2019)
Nivel de renta	271 170	172 865
Datos de identidad	93 194	61 492
Datos de residencia	62 621	38 858
Familia numerosa	26 582	41 998
Corriente de pago con la TGSS	17 983	6 430
Corriente de pago con la AEAT	17 887	7 057
Antecedentes penales por delitos sexuales por documento	10 318	5 896
Discapacidad	7 680	16 086
Títulos no universitarios	7 263	23 308
Antecedentes penales por delitos sexuales	5 533	813
Títulos universitarios	3 587	37 170
Totales	532 248	605 962

Archivo electrónico

Actualmente se está desarrollando el sistema central de archivo electrónico de la JCCM que entrará en funcionamiento en el primer semestre de 2020.

Como principales funcionalidades destacan:

- Sistema no solo de archivo electrónico, sino también de gestión documental.
- Cumplimiento del ENI (Esquema Nacional de Interoperabilidad) y del ENS (Esquema Nacional de Seguridad).
- Preservación digital. Seguridad y conservación permanente de los documentos y sus metadatos asociados.
- Puesta a disposición de documentos a los ciudadanos, así como de expedientes y objetos en los que se presenten como parte interesada.

Nueva sede electrónica y punto general de acceso

En 2020 se va a acometer el inicio de una nueva sede electrónica más usable y ágil, que permita acercar la Administración a empresas, autónomos y ciudadanos a través de todo tipo de dispositivos en cualquier lugar de la región y en cualquier momento, con niveles de seguridad y accesibilidad garantizados. Una iniciativa que aproxima la Administración al ciudadano, viva donde viva, favoreciendo así el asentamiento de la población en sus lugares de origen.

Incorporará nuevos espacios para el ciudadano con las siguientes utilidades para el mismo:

- Consulta de sus expedientes, tanto abiertos como cerrados/archivados.
- Consultas de notificaciones y comunicaciones.
- Creación de solicitudes.
- Gestión de sus documentos en poder de la Administración.
- Gestión de sus datos personales.

La nueva plataforma tecnológica del 112 en funcionamiento

El 21 de marzo de 2019 entró en funcionamiento la nueva plataforma tecnológica del servicio de emergencias 112 de Castilla-La Mancha.

La nueva plataforma incorpora toda una nueva serie de tecnología y funcionalidades:

- Arquitectura totalmente redundada.

- Dos nodos activos (CPDs separados geográficamente entre sí).
- Ampliación de los canales de comunicación (*e-call*, redes sociales, etc.).
- Durante el mes de noviembre de 2019 se afrontó la fase de certificación de la plataforma en el estándar ISO 27001 y en el Esquema Nacional de Seguridad (ENS).
- Integrable con agencias externas: SESCAM (Servicio de Salud de Castilla-La Mancha), Guardia Civil, Unidad Militar de Emergencias (UME), Policía Nacional, etc.
- Funcionalidades de mando y control.
- Control en tiempo real de los recursos (UVIs móviles, medios aéreos, etc.).

Para lograr todas estas mejoras se ha llevado a cabo la renovación integral de todos los elementos tecnológicos del 112, dotándolos de soporte técnico en modalidad 24 x 7 (24 horas al día los 365 días del año).

La arquitectura redundada en dos CPDs proporciona capacidades de alta disponibilidad y tolerancia a fallos al replicar todos los elementos en centros separados.

Programa de actuaciones de Impulso Digital en Castilla-La Mancha

El programa de actuaciones de Impulso Digital 2017-2019 constituye el marco de trabajo a través del cual la Dirección General de Telecomunicaciones y Nuevas Tecnologías encauza su actividad para impulsar la transformación digital en Castilla-La Mancha.

El programa se acompasa con la Agenda Digital para Europa y con la Agenda Digital para España, si bien se dota de elementos propios, específicos de la realidad económica y social de esta región.

En 2018 el plan se desarrolló bajo tres grandes ejes de actividad:

- El fomento del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) entre la ciudadanía de Castilla-La Mancha.
- La promoción y la capacitación de las empresas y los profesionales TIC de Castilla-La Mancha.
- La participación de los agentes sociales e institucionales en la definición de las políticas y las actuaciones para el desarrollo de la sociedad digital.

Acciones dirigidas a la ciudadanía

Formación *online* impartida a través de la plataforma MOOC (*Masive Online Open Courses*) de BILIB – Centro de Apoyo Tecnológico, especializado en formación TIC dirigida a ciudadanos y emprendedores.

- Usuarios: 11 114 usuarios totales registrados en la plataforma.

- 74 cursos *online* de todos los niveles (básico, intermedio y avanzado) dentro de las categorías TIC más demandadas: habilidades digitales, marketing y empresa digital, programación y diseño gráfico, seguridad de la información, transformación digital y *data science*... Este dato supone un incremento del 13 % en los cursos disponibles.

- 42 seminarios *online* (*webinars*) dirigidos a facilitar un uso efectivo de las TIC de ciudadanos y profesionales, con 5 390 reproducciones actualmente.

- En 2018 se elaboraron 50 nuevos recursos audiovisuales (10 en formato *webinar* y 40 en formato píldora TIC).

- Durante 2018 se trabajó en una actualización completa de la plataforma de formación *online* para adecuarla a criterios estandarizados de formación MOOC e incorporar mejoras sustanciales a nivel de usabilidad.

Las actuaciones formativas presenciales realizadas en los centros de internet y otras aulas formativas de Castilla-La Mancha priorizaron en 2018 las localidades con mayor dificultad para acceder a este tipo de formación.

- 480 acciones formativas presenciales impartidas en centros de internet y otras aulas formativas.

- 4 542 usuarios formados.

- 150 nuevas actuaciones presenciales en 2018, en las que participan cerca de 1 500 nuevos usuarios.

Acciones dirigidas a emprendedores y al tejido empresarial castellano-manchego.

El Directorio de Empresas TIC de Castilla-La Mancha es una iniciativa diseñada para facilitar un punto de encuentro entre demandantes de soluciones tecnológicas y proveedores de tecnología.

- 142 proveedores disponibles.

- Durante 2018 se trabajó en el desarrollo de un *marketplace* regional para la compraventa de servicios tecnológicos de alto valor añadido. Su publicación estaba planificada para finales de 2018.

El Programa de Transformación y Evolución Digital es una actualización del Programa de Profesionalización y Mejora para el sector TIC impartido antes de 2018 que incluye un programa formativo del máximo nivel diseñado con el objetivo de que los asistentes adquieran y mejoren sus conocimientos en el negocio digital.

En 2018 participaron 72 empresas, se han certificado 10 empresas proveedoras y se han realizado 10 talleres especializados con más de 100 asistentes.

En 2018 se ha renovado completamente la Red de Asesores Tecnológicos de Castilla-La Mancha mediante el desarrollo de una nueva metodología de asesoramiento y una herramienta de gestión para facilitar la labor de los asesores.

«LAS ACTUACIONES FORMATIVAS PRESENCIALES REALIZADAS EN LOS CENTROS DE INTERNET Y OTRAS AULAS FORMATIVAS DE CASTILLA-LA MANCHA HAN PRIORIZADO EN 2018 LAS LOCALIDADES CON MAYOR DIFICULTAD PARA ACCEDER A ESTE TIPO DE FORMACIÓN».

La Red de Asesores Tecnológicos es una iniciativa con la que ayudar a emprendedores, profesionales y pequeñas empresas a mejorar su competitividad. El servicio les orienta sobre la importancia de la tecnología y la toma de decisiones tecnológicas. La red está formada por las principales organizaciones de apoyo al tejido emprendedor y empresarial de la región (CEOEs, CEEIs, Cámaras de Comercio, etc.). En 2018 se realizaron 50 asesorías en toda la red.

La Escuela de Profesionales Digitales (EPD) se concibe como un programa formativo avanzado dirigido a la capacitación de ciudadanos en las habilidades digitales más demandadas por el mercado. Hasta 2015 la formación se realizó en formato semipresencial y desde 2016 se realiza exclusivamente en modalidad *online*. En 2018 concretamente:

- Se desarrollaron 6 nuevos cursos de EPD (total disponibles: 8 cursos).
- 521 alumnos formados, frente a los 416 que se habían formado hasta 2017.
- Se programaron 10 nuevas ediciones para 2018, 120 horas lectivas por edición, para un total de 500 nuevos alumnos (+25 %).

Los cursos de EPD disponibles actualmente son: «*Business Intelligence* y análisis estratégico mediante *big data*»; «Desarrollo de Aplicaciones Android»; «Administrador de Sistemas»; «Diseño gráfico»; «Comercio Electrónico y Marketing *Online*»; «Implantación de Sistemas Seg. ISO 27001»; «Programación Web con PHP» y «Generador de Contenidos Digitales».

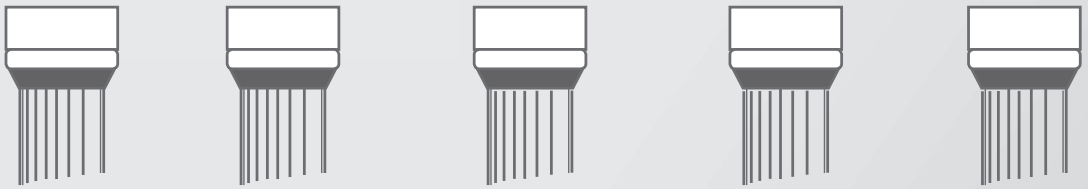
CASTILLA-LA MANCHA

REALIDAD DIGITAL A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

e-Gobierno

Tecnologías de la información como eje del crecimiento de la región

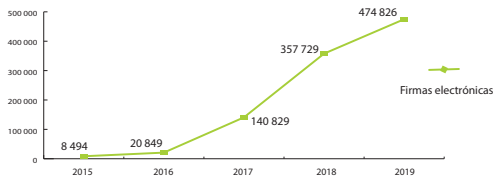
- Administración sin papel (cercana y transparente)
- Servicios proactivos al ciudadano
- Movilidad (aplicaciones móviles)
- Capacitación digital
- Apoyo a la promoción del tejido tecnológico



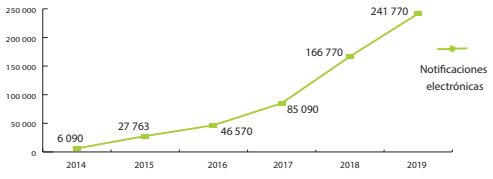
Durante el año 2019 se han incorporado a la plataforma Tramita más de 400 nuevos procedimientos administrativos. Estos nuevos procedimientos se han incluido en el catálogo de servicios de la Sede Electrónica y la Ventanilla electrónica.

El 21 de marzo de 2019 entró en funcionamiento la nueva plataforma tecnológica del servicio de emergencias 112 de Castilla-La Mancha.
Se ha llevado a cabo la renovación integral de todos los elementos tecnológicos del 112, dotándolos de soporte técnico en modalidad 24 x 7 (24 horas al día los 365 días del año).

Evolución del número de documentos firmados electrónicamente en la JCCM



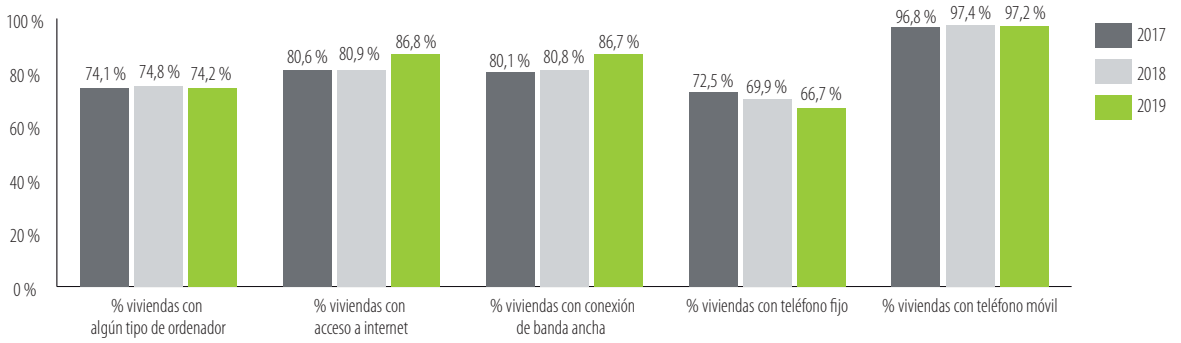
Evolución del volumen de notificaciones electrónicas



Fuente: Junta de Castilla-La Mancha.

CASTILLA-LA MANCHA: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN CASTILLA-LA MANCHA



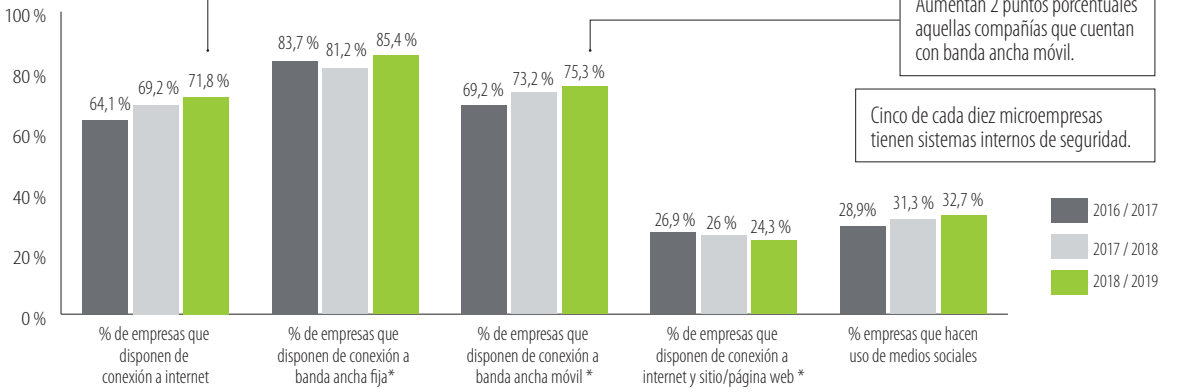
EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS

El 71,8 % de las empresas dispone de acceso a internet.

Aumentan 2 puntos porcentuales aquellas compañías que cuentan con banda ancha móvil.

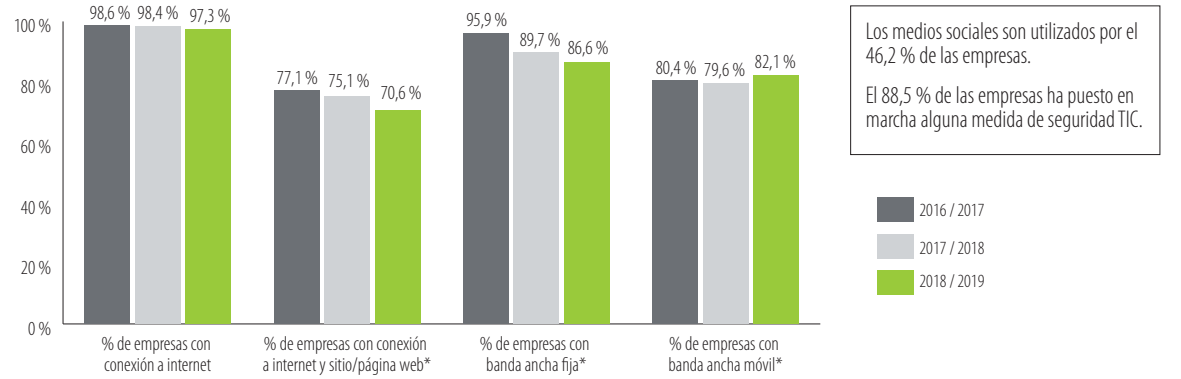
Cinco de cada diez microempresas tienen sistemas internos de seguridad.



EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS

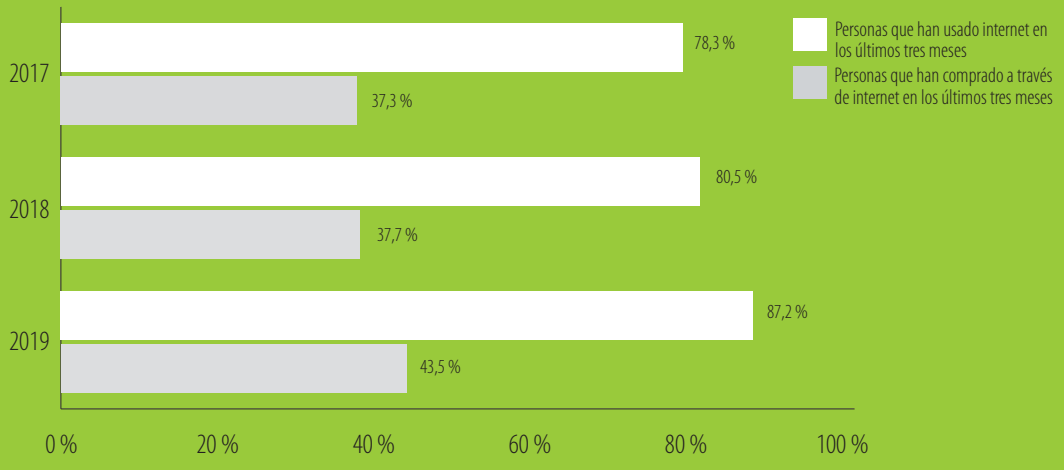
Los medios sociales son utilizados por el 46,2 % de las empresas.

El 88,5 % de las empresas ha puesto en marcha alguna medida de seguridad TIC.



* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL



El **87,2 %** de los ciudadanos ha utilizado internet en últimos tres meses.

El **43,5 %** de los ciudadanos ha comprado a través de internet en los últimos tres meses.

LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El **61,4 %** de los ciudadanos ha accedido a la Administración electrónica. El 53,4 % ha enviado formularios cumplimentados, superando la media nacional.

El **75,4 %** de las empresas de menos de 10 personas empleadas ha interactuado con las Administraciones Públicas. El porcentaje para las empresas con más de 10 personas empleadas fue del **93,3 %**.

Fuente: INE 2019.

5.9. CATALUNYA

La Generalitat de Catalunya apuesta por una estrategia digital integral que plantea un territorio hiperconectado, con unas infraestructuras digitales y ciudades inteligentes como palancas centrales de esta estrategia digital. Para ello cuenta con la Consejería de Políticas Digitales y Administración Pública que, a través de la Secretaria de Políticas Digitales, tiene el objetivo de conseguir una sociedad digital inteligente en Catalunya que sea sostenible e inclusiva.

5.9.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

La sociedad digital avanza de forma destacada en los hogares catalanes. La principal vía de acceso a esta sociedad digital, la conexión a internet, está presente en el 94 % de los hogares, lo que supone un incremento de 6,3 puntos respecto a 2018. De igual modo, la banda ancha ha experimentado también un notable crecimiento, alcanzando al 93,9 % de los hogares (6,7 puntos más que en 2018).

Este aumento de la conectividad de los hogares tiene su reflejo en la actividad digital de los ciudadanos. El porcentaje de personas que ha utilizado internet en los últimos tres meses se sitúa en el 93,7 %, 5,7 puntos superior al obtenido en 2018. Sin embargo, el crecimiento más espectacular se produce en los usuarios frecuentes de internet (aquellos que lo utilizan al menos cinco días a la semana), que pasa del 71,6 % en 2018 al 81 % en 2019. Otro hecho muy positivo es que, por primera vez, más de la mitad de los catalanes (52 %) han comprado por internet en los últimos tres meses. Si consideramos aquellos que han utilizado el comercio electrónico alguna vez en su vida, el porcentaje sube hasta el 66,5 %.

En cuanto a los usos de internet, destaca que 6 de cada 10 catalanes accede a servicios de banca electrónica, el 64,4 % participa en redes sociales y el 94,6 % utiliza servicios de mensajería instantánea.

Empresas

En el ámbito de las microempresas, el avance de la sociedad digital parece frenarse ligeramente en 2019. Las microempresas que disponen de acceso a internet son el 79,2 %, 1,6 puntos menos que en 2018. La penetración de la banda ancha fija también disminuye, pasando del 85,4 % en 2018 al 82,1 % en 2019. La penetración de la banda ancha móvil sí experimenta una evolución positiva, al crecer 1,6 puntos y situarse en el 82,1 %.

«EN 2019, EL 23,3 % DE LAS EMPRESAS CONTABA CON ESPECIALISTAS TIC EN LA PLANTILLA. POR OTRA PARTE, EL 25,6 % DE LAS EMPRESAS PROPORCIONÓ A SU PLANTILLA ACTIVIDADES FORMATIVAS EN TIC».

La presencia de las microempresas en internet se refleja en el porcentaje de ellas que cuenta con página web y en las que participan en medios sociales. Ambos indicadores han experimentado un retroceso en 2019. Un tercio de las empresas (33,3 %) cuenta con conexión a internet y página web (34,8 % en 2018), mientras que otro 33 % utiliza los medios sociales (36,2 % en 2018). La noticia positiva es que parece existir una mayor concienciación sobre la ciberseguridad, ya que el porcentaje de empresas que ha implementado algún tipo de sistema interno de seguridad ha crecido del 56,6 % en 2018 al 60,4 % en 2019.

Considerando las empresas de 10 o más personas empleadas, el 98,8 % cuenta con conexión a internet. El avance más destacado se produce teniendo en cuenta la velocidad de las conexiones. Si en 2018 el 35,9 % de las empresas contaba con banda ancha fija con velocidades de descarga de 100 Mbps o superiores, en 2019 este porcentaje alcanzó el 47,4 %. Casi la mitad de las empresas cuenta ya con conectividad igual o superior a los 100 Mbps, lo que da una idea del esfuerzo inversor realizado, tanto a nivel público como privado, para dotar al tejido empresarial catalán de unas infraestructuras de comunicaciones avanzadas.

La digitalización de las empresas requiere contar con el conocimiento adecuado. Por ello, dos indicadores relevantes para medir esta digitalización son la presencia de especialistas TIC en las empresas y la actividad formativa en esta materia. En 2019, el 23,3 % de las empresas contaba con especialistas TIC en la plantilla. Por otra parte, el 25,6 % de las empresas proporcionó a su plantilla actividades formativas en TIC.

La presencia en internet de las empresas de 10 o más personas empleadas a través de la página web ha crecido en 2019. El 86 % declara contar con esta herramienta, fundamentalmente para darse a conocer, 1,7 puntos más que en 2018. En cuanto a los medios sociales, también experimentan una evolución positiva ya que pasan de ser utilizados por el 55 % de las empresas en 2018 al 60,6 % en 2019.

El 64,4 % de los catalanes participa
en redes sociales.

Administración electrónica

El uso de internet para interactuar con las Administraciones Públicas ha disminuido entre la ciudadanía catalana. El 59,7 % ha contactado o ha interactuado con alguna Administración en 2019, 5,9 puntos menos que en 2018. El 51,1 % interactuó para obtener información de la página web de alguna Administración. El 40,5 % descargó formularios oficiales y el 48,3 % envió formularios cumplimentados. Este último uso es el que menos disminuye respecto a 2018 (0,5 puntos porcentuales).

En el ámbito empresarial, el uso de la Administración electrónica avanza entre las empresas de 10 o más personas empleadas. En 2019, el 93,7 % de ellas ha interactuado a través de internet con la Administración, lo que supone un incremento de 1,9 puntos. Considerando los usos concretos, los que más crecen son la declaración de impuestos de forma electrónica sin necesidad de trámites adicionales en papel (83 % en 2019 y 77,9 % en 2018) y la declaración de contribuciones a la Seguridad Social (71,3 % en 2019 y 64,9 % en 2018).

En las microempresas, el uso de la *eAdministración* ha disminuido ligeramente. El 71,3 % de las microempresas declara interactuar a través de internet con las Administraciones Públicas, un punto menos que en 2018.

5.9.2. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

La sociedad digital es capital y por ello la Generalitat continúa desarrollando las iniciativas incluidas en los cinco ejes del Pacto Nacional para la Sociedad Digital: territorio inteligente, Administración digital, internet industrial, estrategia de infraestructuras y ciberseguridad.

«LA GENERALITAT CONTINÚA DESARROLLANDO LAS INICIATIVAS INCLUIDAS EN LOS CINCO EJES DEL PACTO NACIONAL PARA LA SOCIEDAD DIGITAL: TERRITORIO INTELIGENTE, ADMINISTRACIÓN DIGITAL, INTERNET INDUSTRIAL, ESTRATEGIA DE INFRAESTRUCTURAS Y CIBERSEGURIDAD».

La llegada de conexiones de alta capacidad de fibra óptica de la Generalitat a la mayoría de municipios y comarcas de Catalunya permite conectar las infraestructuras y los servicios públicos en todo el territorio, facilitar el despliegue de nuevos servicios y la creación de nuevos operadores locales, además de apostar por un despliegue de la tecnología 5G que pueda extenderse en el conjunto del territorio de manera gradual. Con ello también se garantiza la cohesión territorial, la igualdad de oportunidades y el impulso del tejido empresarial, así como el fomento del progreso económico y social, especialmente en la lucha activa contra la despoblación.

Extensión de redes de comunicación de nueva generación

Con la firma del Compromiso Nacional para el despliegue de fibra óptica entre la Generalitat y las cuatro diputaciones provinciales catalanas, se iniciaba un proyecto de extensión que permitirá aumentar en 4 260 km la red actual, pasando a contar con más de 9 000 km en el año 2023.

Con ese objetivo, durante este año no solo se han desplegado nuevos tramos de red, como los que corresponden a la C32 norte o los ejes Ripoll-Campdevànol o Palafruguell-Begur, sino que, además, se aprovechan kilómetros de canalizaciones ya existentes construidas por las diputaciones o se formalizan convenios de compartición/gestión con Administraciones locales.

Estrategia 5G

La estrategia despliega un programa de actuaciones alrededor de cinco ejes:

- La promoción de la tecnología 5G.
- La aceleración del despliegue de infraestructura 5G.
- El impulso de la investigación y la innovación en la aplicación de tecnología 5G.
- La potenciación de una nueva industria alrededor de esta tecnología.
- La generación de talento tanto tecnológico como emprendedor.

Para ello, la implantación del 5G se ha incluido entre las obligaciones del adjudicatario del nuevo contrato de comunicaciones móviles de la Generalitat, se han desplegado nodos 5G en entornos concretos y se han financiado distintos proyectos de R+D en el ámbito 5G.

Estrategia blockchain de Catalunya

La Generalitat impulsa esta estrategia con el fin de promover la implementación de las tecnologías blockchain y DLT (*Distributed Ledger Technologies*). Estas tecnologías abren un abanico de oportunidades que hay que estudiar en profundidad, con el fin de aprovechar sus múltiples beneficios en ámbitos como la gestión segura de información, la optimización y la transparencia de procesos, la reducción de costes operativos, una autentificación más segura y ágil de la identidad, y la persistencia y la integridad de los datos, así como el ahorro en infraestructura tecnológica.

SmartCatalonia

En el marco de la estrategia SmartCatalonia, se ha trabajado intensamente en el despliegue del Plan de Fomento del Sector TIC en Catalunya a través de diversas acciones:

- El impulso de un programa de digitalización para pymes al cual se han acogido 1 960 empresas.

- La puesta en marcha de un modelo de gobernanza para la coordinación de los centros de investigación y tecnológicos en el ámbito de las tecnologías digitales.

- El establecimiento de un nuevo modelo en el ámbito de la investigación facilitando la coordinación entre i2CAT, el Centro de Visión por Computador y Eurecat.

- La potenciación del clúster Catalonia Smart Drones, incluyendo el uso de tecnología dron en la prestación de servicios públicos en ámbitos como la seguridad, el medio ambiente o la agricultura.

Sociedad Digital

Con el fin de impulsar el empoderamiento de la ciudadanía en herramientas digitales, se ha redactado un borrador de Carta Catalana para los derechos y responsabilidades digitales.

Asimismo, con el fin de desarrollar una participación activa y fomentar el talento de las mujeres en el campo de la sociedad digital, se incluye la aprobación del plan STEMCAT y la definición de los nuevos marcos de actuación del plan DonaTIC (Mujer TIC).

En la misma línea, se ha iniciado un proceso de transformación de la red PuntTIC hacia unos espacios de innovación social y de la red CatLabs.

Ciberseguridad

El tema central en este ámbito centró su actividad en la puesta en marcha de la Agencia de Ciberseguridad de Catalunya, que incluía la aprobación de la Estrategia de Ciberseguridad de Catalunya como marco de actuación para el servicio público de la Agencia, y con vistas a que la Agencia fuera plenamente operativa en fecha 1 de enero de 2020.

La creación de la Agencia de Ciberseguridad de Catalunya se basa en los siguientes pilares de actuación en el ámbito de la ciberseguridad.

- País ciberseguro.

- Servicio público de ciberseguridad.

- Cultura de ciberseguridad.

- Administración cibersegura.

- Innovación, talento y actividad económica de la ciberseguridad.

CATALUNYA

REALIDAD DIGITAL A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Extensión de redes de comunicación de nueva generación

La firma del Compromiso Nacional para el despliegue de fibra óptica entre la Generalitat y las cuatro diputaciones provinciales catalanas permitirá aumentar en 4 260 km la red actual, pasando a contar con más de 9 000 km en el año 2023.

Estrategia blockchain de Catalunya

La Generalitat impulsa esta estrategia con el fin de promover la implementación de las tecnologías blockchain y DLT (*Distributed Ledger Technologies*).

Estratègia Blockchain de Catalunya

Ciberseguridad

Se ha aprobado la Estrategia de Ciberseguridad de Catalunya con la intención de que la Agencia de Ciberseguridad de Catalunya fuera plenamente operativa el 1 de enero de 2020.
Pilares de actuación en el ámbito de la ciberseguridad:

- País ciberseguro.
- Servicio público de ciberseguridad.
- Cultura de ciberseguridad.
- Administración cibersegura.
- Innovación, talento y actividad económica de la ciberseguridad.

Estrategia 5G

Programa de actuaciones en cinco ejes:

1. Promoción de la tecnología 5G.
2. Aceleración del despliegue de infraestructura 5G.
3. Impulso de la investigación y la innovación en la aplicación de tecnología 5G.
4. Potenciación de una nueva industria alrededor de esta tecnología.
5. Generación de talento tanto tecnológico como emprendedor.

SmartCatalonia

Se ha trabajado en el Plan de Fomento del Sector TIC en Catalunya a través de diversas acciones:

- Programa de digitalización de pymes (1 960 beneficiarios).
- Puesta en marcha de un modelo de gobernanza para la coordinación de los centros de investigación y tecnológicos en el ámbito de las tecnologías digitales.
- Nuevo modelo de coordinación entre i2CAT, Centro de Visión por Computador y Eurecat.
- Potenciación del clúster Catalonia Smart Drones.

SmartCatalonia

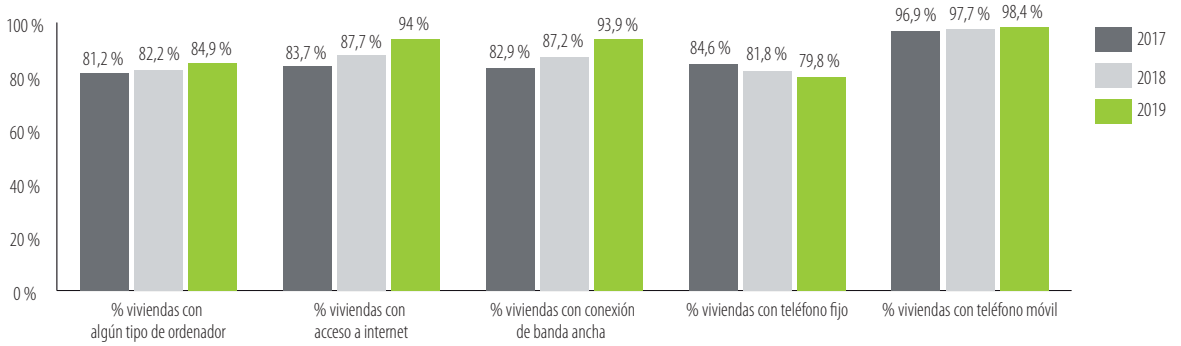
Sociedad digital

Se ha aprobado un borrador de Carta Catalana para los derechos y responsabilidades digitales.
Se ha aprobado el plan STEMCAT y la definición de nuevos marcos de actuación del plan DonaTIC.
Se ha iniciado un proceso de transformación de la red PuntTIC hacia espacios de innovación social y de la red CatLabs.

Fuente: Generalitat de Catalunya.

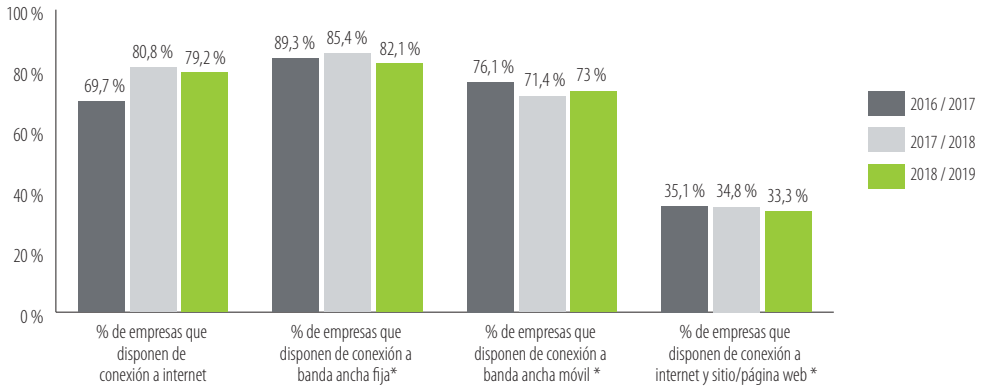
CATALUNYA: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN CATALUNYA

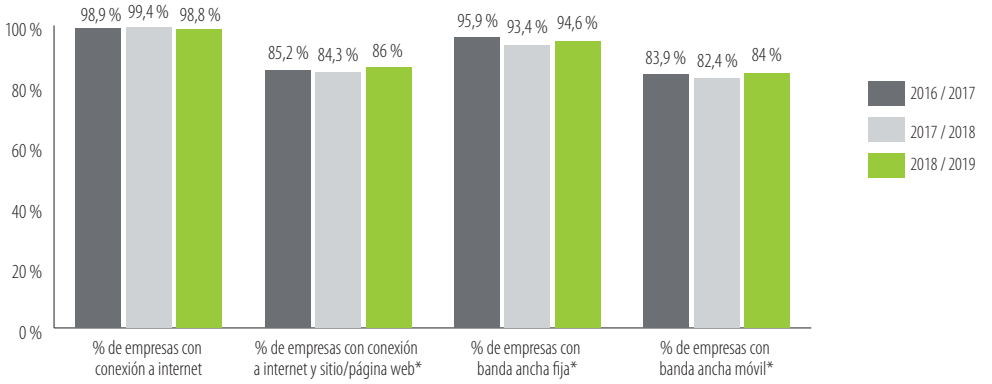


EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS



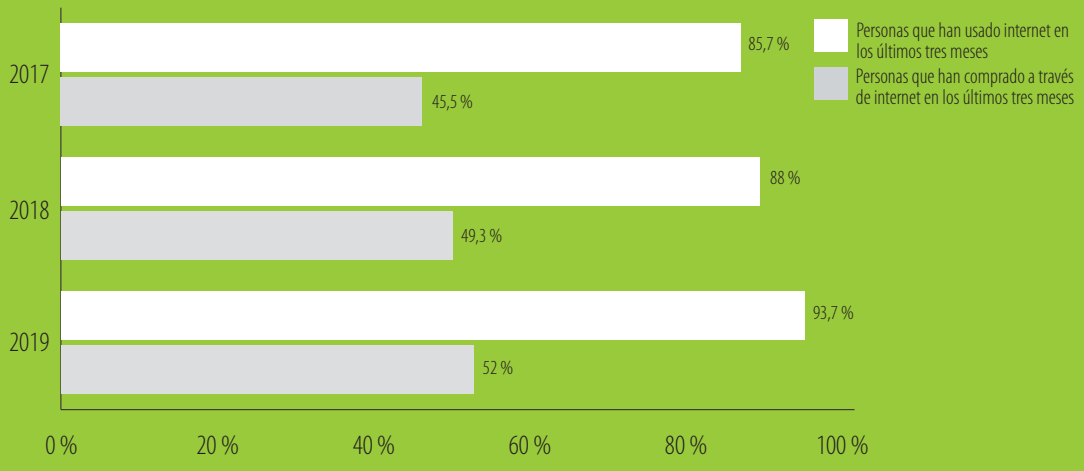
EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS



* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El 94 % de los hogares catalanes cuenta con acceso a internet, 6,3 puntos más que en 2018.



La banda ancha experimenta un crecimiento similar, llegando al 93,9 % de los hogares.

El 93,7 % de los catalanes ha utilizado internet en los últimos tres meses. Los usuarios frecuentes (al menos cinco días a la semana) son el 81 % de la población.

Dos de cada tres catalanes ha comprado *online* alguna vez en su vida. El 52 % lo ha hecho en los últimos tres meses.

LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El 59,7 % de los catalanes que ha utilizado internet en los últimos doce meses ha interactuado con alguna administración, 5,9 puntos menos que en 2018.

El 71,3 % de las microempresas utiliza internet para interactuar con las Administraciones (1 punto menos que en 2018).

El 93,7 % de las empresas de 10 o más personas empleadas ha interactuado con las Administraciones Públicas a través de internet (1,9 puntos más que en 2018).

Fuente: INE 2019.

5.10. COMUNITAT VALENCIANA

En 2019 los principales indicadores reflejan un crecimiento de la sociedad digital en la Comunitat Valenciana. Tanto en el ámbito de la ciudadanía como en el de las empresas se observa un uso más intensivo de las tecnologías digitales. El Gobierno de la Comunitat Valenciana acompaña a ambos colectivos, colaborando en su transformación digital mediante iniciativas públicas de apoyo.

5.10.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

El uso de las tecnologías digitales crece nuevamente en la Comunitat Valenciana. Y para ello, el principal elemento indispensable es la conexión a internet. El porcentaje de viviendas que disponen de acceso a la red ha crecido 3,8 puntos entre 2018 y 2019, situándose en el 90,6 %. De ellas, prácticamente el 100 % cuenta con conexión de banda ancha.

Teniendo en cuenta el uso de internet entre las personas, este también ha crecido durante 2019. En dicho año, el 89,7 % de las personas residentes en la Comunitat Valenciana utilizó internet en los últimos tres meses, 3,4 puntos más que en 2018. El 87,5 % de los ciudadanos ha utilizado internet al menos una vez por semana y el 75,5 % lo ha utilizado al menos cinco días a la semana.

Otro indicador relevante del uso de las nuevas tecnologías es el porcentaje de ciudadanos que compra por internet. En 2019 este porcentaje se situó en el 47,9 %, 3,2 puntos más que en 2018.

Entre los usos más extendidos de internet encontramos la mensajería instantánea, utilizada por el 91,7 % de los usuarios de internet; la búsqueda de información sobre bienes o servicios (80,9 %), y el envío y la recepción de correo electrónico (78,8 %). Entre los usos más avanzados podemos destacar la banca electrónica (59,6 %) y el uso de espacio de almacenamiento en la nube para guardar ficheros con fines privados (47 %).

Empresas

La digitalización de la economía tiene su reflejo en el uso de las nuevas tecnologías por parte de las empresas. Si consideramos aquellas que cuentan con menos de 10 personas empleadas, se observa un crecimiento en la mayoría de los indicadores evaluados por el INE. Así, las empresas con acceso a internet crecen 2,4 puntos, hasta el 80 %. No obstante, las empresas con acceso a internet y banda ancha fija caen 4,8 puntos, llegando al 82 %. Sin embargo, considerando el acceso por banda ancha móvil la situación es la contraria, aumentando 7 puntos y alcanzando el 78,3 %. Las empresas con acceso a internet y página web crecen levemente, pasando del 33,2 % en 2018 al 34,8 % en 2019. También aumentaron las empresas que utilizan medios sociales, situándose en el 38 % (+1,2 p.p.). El aumento más relevante en términos relativos se produce entre las empresas que han implementado algún tipo de sistema interno de seguridad, que pasan del 48,6 % en 2018 al 58,6 % en 2019.

Respecto a las empresas de 10 o más personas empleadas, el 98,9 % dispone de acceso a internet, nueve décimas más que en 2018. El 93,4 % de las empresas con acceso a internet dispone de conexiones de banda ancha fija y el 85 % cuenta con accesos de banda ancha móvil. En 2019 se ha observado un crecimiento relevante de las conexiones de mayor velocidad. Si en 2018 el 23,4 % de las empresas con banda ancha fija tenían conexiones con velocidades máximas de bajadas iguales o superiores a los 100 Mbps, en 2019 este porcentaje subió al 37,2 %.

Los principales mecanismos empleados por las empresas para darse a conocer son la página web y los medios sociales. Respecto a la primera, el 78,4 % de las empresas de 10 o más personas empleadas que tienen acceso a internet cuentan también con página web, porcentaje muy similar al de 2018. En cuanto a los medios sociales, su presencia entre las empresas valencianas de 10 o más personas empleadas ha disminuido, pasando del 54,4 % en 2018 al 47,4 % en 2019.

El uso de servicios en la nube crece entre las empresas de la Comunitat Valenciana. Casi una de cada cuatro (24,6 %) declara haber comprado algún servicio de *cloud computing* utilizado a través de internet. En 2018, este porcentaje se situó en el 18,7 %.

También la ciberseguridad crece entre las empresas de 10 o más personas empleadas. El 94,2 % declara contar con alguna medida de seguridad TIC. En 2018, fueron el 85,3 %.

Administración electrónica

En 2019, el porcentaje de usuarios de internet que han contactado o interactuado con las Administraciones Públicas a través de su conexión a la red ha disminuido 1,2 puntos, situándose en el

62,2 % (55,9 % si se considera toda la población). La forma de interactuar va evolucionando hacia una tramitación más completa de los procedimientos administrativos de forma electrónica. Mientras que los usuarios que obtienen información y que descargan formularios oficiales disminuyen (4,3 y 2,2 puntos, respectivamente), crece notablemente el porcentaje de los que envían formularios cumplimentados (47 % en 2018 y 52 % en 2019).

Entre las empresas de menos de 10 personas empleadas, el uso de la Administración electrónica ha crecido en 2019. El 72,5 % de estas empresas que cuentan con conexión a internet declaró utilizar dicha conexión para interactuar con las Administraciones Públicas. Este porcentaje es 4,9 puntos superior al alcanzado en 2018.

El 91,7 % de las empresas de 10 o más personas empleadas utilizó su acceso a internet para interactuar con la Administración en 2019. El 84,4 % obtuvo información, mientras que el 82 % consiguió impresos y formularios. El 77,6 % devolvió impresos cumplimentados. El 80,9 % declaró sus impuestos sin necesidad de trámites adicionales en papel y el 72,9 % realizó las declaraciones de sus contribuciones a la Seguridad Social.

5.10.2. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

El Plan Estratégico de la Generalitat en TIC (2016-2020) formaliza la estrategia en una hoja de ruta hasta 2020, diseñada para digitalizar la Administración valenciana, fortalecer el sector TIC y ofrecer servicios públicos digitales de calidad. Entre las iniciativas más destacadas de 2019 figuran:

Ley Valenciana de Desarrollo de la Sociedad Digital (LVDSD)

La Generalitat ha presentado en 2019 las bases de la futura Ley Valenciana de Desarrollo de la Sociedad Digital (LVDSD), que pretende impulsar el desarrollo de la sociedad digital en la Comunitat, aprovechando el potencial transformador de las TIC, para evolucionar hacia un modelo económico digital sostenible, basado en la innovación y el conocimiento.

La ley será el marco regulatorio para coordinar el impulso a la transformación digital de la sociedad valenciana. La propuesta se fundamenta en tres ejes: la ciudadanía digital, la economía digital y la Administración digital. La ley prevé la participación explícita de todos los agentes implicados en el proceso de transformación.

En la redacción del anteproyecto se está prestando especial atención a potenciar la inclusión y la educación digital en todas las capas de la población y se está desarrollando un proyecto de competencias digitales, en línea con las directrices marcadas por la UE. Además, se incluirán propuestas para garantizar el despliegue de redes de banda ancha ultrarrápida en zonas escasamente pobladas y en polígonos industriales para reducir la brecha digital y fomentar un nuevo modelo económico sostenible.

Nuevo sistema económico-financiero de la Generalitat (NEFIS)

La Generalitat ha puesto en marcha el proyecto NEFIS (*New Economical Financial Information System*) para implantar el nuevo sistema de información económico-financiero de la Administración valenciana y sus organismos autónomos. NEFIS será un instrumento indispensable para el seguimiento más efectivo del cumplimiento de los objetivos de estabilidad presupuestaria.

El proyecto pretende modernizar los sistemas de información y las aplicaciones económico-financieras e incorporar estándares de mercado que permitan una mayor flexibilidad y agilidad. Asimismo, persigue centralizar la gestión de los procesos corporativos para garantizar la implantación del dato único como principio de actuación. NEFIS permitirá acabar con la duplicidad de información que se registra actualmente en las distintas aplicaciones para conseguir la máxima eficacia en el tratamiento de la información.

Desde la nueva plataforma se realizará la contabilidad presupuestaria y patrimonial, la elaboración de presupuestos, la gestión de la tesorería, el registro único de facturas, las cajas fijas y el inventario. Además, generará la información fiscal y se integrará con los sistemas de gestión tributaria, gestión de nóminas del personal de la Generalitat, organismos autónomos e instituciones sanitarias y de gestión de logística sanitaria, entre otros.

Infraestructures i Serveis de Telecomunicacions i Certificació, SAU

En 2019, la Generalitat ha aprobado la creación de una nueva sociedad mercantil del sector público instrumental para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas y de servicios de confianza en las transacciones electrónicas.

Con la nueva Infraestructures i Serveis de Telecomunicacions i Certificació, SAU, la Generalitat se dota de una entidad capaz de operar y explotar de manera integral sus centros y redes de telecomunicaciones. Además, la nueva sociedad constituirá una de las principales herramientas de las políticas de telecomunicaciones del Consell.

Debido al carácter estratégico y al gran valor que tienen las infraestructuras y las redes de telecomunicaciones de titularidad de la Generalitat, su explotación permitirá la recepción de ingresos significativos para realizar mejoras que le permitan abordar tanto los servicios que ofrecen a sus departamentos internos como a futuros clientes externos.

Como operador y a precios públicos, podrá poner a disposición del resto de operadores infraestructuras públicas como las torres que son de su titularidad para favorecer el despliegue de redes de banda ancha como las redes 5G, consideradas infraestructuras clave para la vertebración del territorio y la lucha contra la despoblación, impulsando el cambio de modelo económico hacia uno basado en la innovación y el conocimiento.

En particular, se prevé que la sociedad pueda acometer, a corto plazo, la renovación tecnológica y la ampliación de la red de difusión del múltiplex autonómico y la radio pública autonómica que utilizará la Corporació Valenciana de Mitjans de Comunicació (CVMC).

COMUNITAT VALENCIANA

REALIDAD DIGITAL A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

La Generalitat ha presentado en 2019 las bases de la futura **Ley Valenciana de Desarrollo de la Sociedad Digital** (LVDSD), que pretende impulsar el desarrollo de la sociedad digital en la Comunitat, aprovechando el potencial transformador de las TIC, para evolucionar hacia un modelo económico digital sostenible basado en la innovación y el conocimiento.

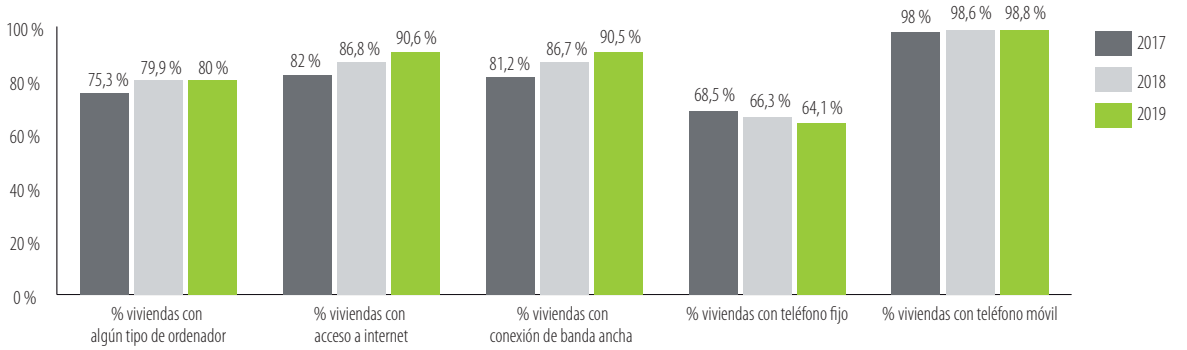
La Generalitat ha puesto en marcha el **proyecto NEFIS (*New Economical Financial Information System*)** para implantar el nuevo sistema de información económico-financiero de la Administración valenciana y sus organismos autónomos. NEFIS será un instrumento indispensable para el seguimiento más efectivo del cumplimiento de los objetivos de estabilidad presupuestaria.

En 2019, la Generalitat ha aprobado la creación de una nueva sociedad mercantil del sector público instrumental para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas y de servicios de confianza en las transacciones electrónicas. Con la nueva **Infraestructures i Serveis de Telecomunicacions i Certificació, SAU,** la Generalitat se dota de una entidad capaz de operar y explotar de manera integral sus centros y redes de telecomunicaciones. Además, la nueva sociedad constituirá una de las principales herramientas de las políticas de telecomunicaciones del Consell.

Fuente: Generalitat Valenciana.

COMUNITAT VALENCIANA: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN LA COMUNITAT VALENCIANA

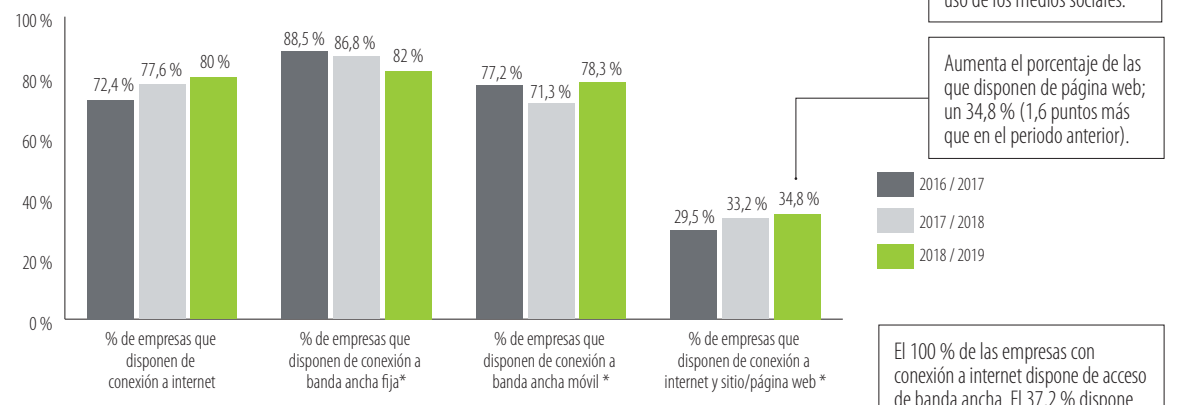


EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS

Un 38 % de las empresas de menos de 10 empleados hace uso de los medios sociales.

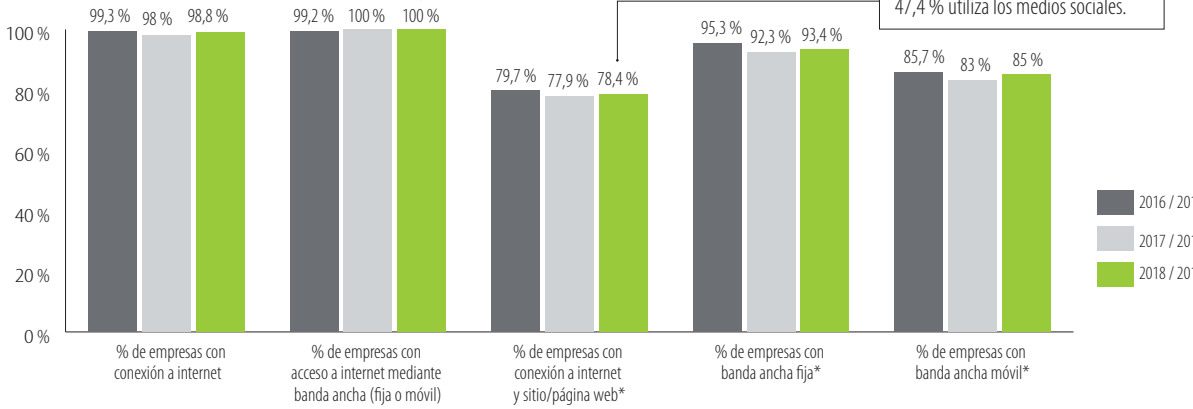
Aumenta el porcentaje de las que disponen de página web; un 34,8 % (1,6 puntos más que en el periodo anterior).



EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS

El 100 % de las empresas con conexión a internet dispone de acceso de banda ancha. El 37,2 % dispone de banda ancha ultrarrápida.

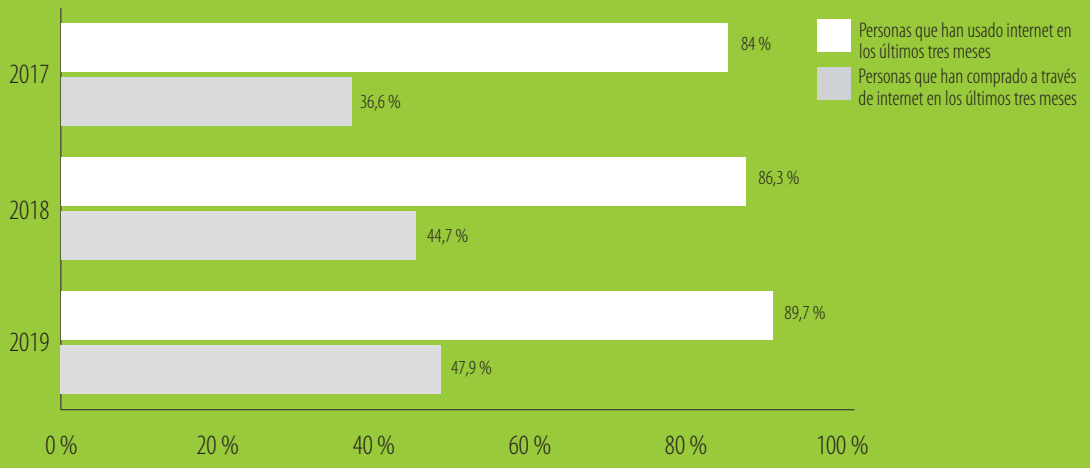
El 78,4 % tiene página web y un 47,4 % utiliza los medios sociales.



* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL

Aumenta el número de internautas, pasando del **86,3 %** de 2018 al **89,7 %** en 2019.



Sigue aumentando el porcentaje de personas que compra a través de internet, un **47,9 %** (+3,2 puntos porcentuales).

LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El **55,9 %** de los valencianos ha interactuado con la Administración a través de internet.

El **91,7 %** de las empresas de 10 o más personas empleadas ha interactuado con la Administración electrónica. Este porcentaje fue del **72,5 %** para empresas de menos de 10 personas empleadas.

Fuente: INE 2019.

5.11. EXTREMADURA

La sociedad extremeña es cada vez más digital. Año tras año, todos los actores sociales y económicos avanzan en su digitalización. En 2019 se constata un aumento notable en gran parte de los indicadores, lo que permite que Extremadura converja con la media nacional y que todos sus habitantes y empresas se beneficien en mayor medida de las tecnologías digitales.

5.11.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

Los hogares extremeños con acceso a internet se han incrementado de forma notable en 2019. Si en 2018, el porcentaje de viviendas con acceso a internet se situó en el 78,6 %, a 7,8 puntos de la media nacional, en 2019 ha aumentado 10,7 puntos hasta el 89,3 %, a tan solo 2,1 puntos de la media nacional. Las viviendas con conexión de banda ancha han experimentado un crecimiento similar, pasando del 78,4 % en 2018 al 89,2 % en 2019. Del resto de indicadores relacionados con las viviendas destaca el incremento de las que cuentan con algún tipo de ordenador (2,6 puntos) y las que disponen de teléfono móvil (1,1 puntos).

Centrando el análisis en los ciudadanos, también se observa un comportamiento positivo en 2019. Las personas que han utilizado internet en los tres últimos meses fueron el 88,6 % de la población, 6,1 puntos más que en 2018. De igual forma, las personas que han comprado a través de internet en los últimos tres meses crecieron del 38 % en 2018 al 43,2 % en 2019. En ambos indicadores la diferencia respecto a la media nacional se ha reducido considerablemente.

Empresas

En el ámbito empresarial también se percibe una mayor penetración de los servicios digitales. Entre las empresas de menos de 10 personas empleadas, el acceso a internet ha crecido 2,3 puntos, hasta el 68,9 %. Entre las empresas extremeñas más pequeñas se está produciendo una migración en las conexiones de acceso a internet. Mientras que las conexiones de banda ancha fija cayeron 9,5 puntos, hasta el 73,4 %, los accesos de banda ancha móvil crecieron nada menos que 13 puntos, alcanzando el 77 %. Por primera vez, el porcentaje de empresas con banda ancha móvil supera al de la fija. Otro indicador que ha avanzado notablemente entre las microempresas es la existencia de sistemas internos de seguridad, presentes en el 48,3 % de las empresas (9,4 puntos más que en 2018).

En cuanto a las empresas de 10 o más personas empleadas, el 98 % cuenta con acceso a internet, porcentaje muy similar al de 2018. En este rango de empresas también se aprecia cierto trasvase de la banda fija a la móvil. El porcentaje de empresas con conexiones de banda ancha fija es del 85,7 % en 2019, 5,1 puntos menos que en 2018. Por el contrario, las empresas con banda ancha móvil crecen del 78,6 % de 2018 al 84,5 % en 2019.

Entre las pymes y las grandes empresas, la presencia de la página web ha crecido 3,6 puntos, alcanzando el 72,7 %. En las microempresas esta herramienta también incrementa su presencia (1,4 puntos), aunque el porcentaje de empresas que la usan es aún minoritario (23,7 %).

Administración electrónica

La sociedad extremeña está haciendo un uso más intensivo de la Administración electrónica. El 64,1 % de los ciudadanos extremeños que accede a internet ha interactuado con la Administración por este medio, superando por primera vez la media nacional. Este porcentaje supone un incremento de 3,6 puntos respecto a 2018. El 59,2 % de los ciudadanos obtuvo información a través de las páginas web de la Administración, el 44,7 % descargó formularios oficiales y el 49,4 % envió formularios cumplimentados.

«EL 64,1 % DE LOS CIUDADANOS EXTREMEÑOS QUE ACCEDE A INTERNET HA INTERACTUADO CON LA ADMINISTRACIÓN POR ESTE MEDIO, SUPERANDO POR PRIMERA VEZ LA MEDIA NACIONAL. ESTE PORCENTAJE SUPONE UN INCREMENTO DE 3,6 PUNTOS RESPECTO A 2018».

Las microempresas extremeñas también incrementan su interacción con la Administración por medios digitales. Las empresas de menos de 10 personas empleadas que utilizaron su conexión a internet para interactuar con las Administraciones Públicas en 2019 fueron el 71,3 %, 8,2 puntos más que en 2018.

Al contrario que en los dos ámbitos anteriores (ciudadanos y microempresas), el porcentaje de empresas de 10 o más personas empleadas que interactúa con las Administraciones Públicas a través de internet disminuyó en 2019 (1,1 puntos), situándose en el 90 %. No obstante, los usos más avan-

zados, como la declaración de impuestos y la declaración de contribuciones a la Seguridad Social de forma electrónica sin necesidad de ningún trámite adicional en papel, crecieron de forma destacada. Las empresas que declararon electrónicamente impuestos subieron del 70,7 % en 2018 al 74,2 % en 2019. Las empresas que declararon telemáticamente sus contribuciones a la Seguridad Social aumentaron del 55 % al 61,5 %.

5.11.2. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

La Estrategia de Especialización Inteligente y la Agenda Digital para Extremadura constituyen el marco de referencia para las actuaciones que la Junta de Extremadura ha ejecutado durante el último año en materia de desarrollo tecnológico. La reciente incorporación a la estructura orgánica de la Administración regional de la Dirección General de Agenda Digital supone desde luego un hito en la apuesta por las TIC como factor determinante del desarrollo económico y social de Extremadura. Los programas de despliegue de nuevas infraestructuras de telecomunicaciones por fibra óptica o el apoyo al comercio electrónico que se llevan a cabo desde este nuevo departamento son dos de los pilares fundamentales en los que se apoya en la actualidad la política TIC extremeña.

Administración local conectada por redes de fibra óptica

La Administración regional, con el apoyo de los Fondos FEDER, continúa un año más prestando el apoyo financiero necesario para que las entidades que entran a formar parte de la Administración local dispongan de una infraestructura de telecomunicaciones de altas prestaciones. A través de estas nuevas redes de fibra óptica, las mancomunidades de municipios pueden interconectar las diferentes sedes de los ayuntamientos mancomunados y estos, a su vez, poner en conexión las diferentes dependencias municipales dispersas por el casco urbano. Pero también constituye el soporte en el que apoyar servicios de nueva generación que se pueden prestar en el ámbito local. Son la televisión de alta definición, la teleasistencia asistida por videoconferencia, la vigilancia remota o el canal imprescindible para el desarrollo de proyectos de *smart cities*, que requieren una potente red de comunicaciones capaz de gestionar el intenso tráfico de datos que demandan los entornos densamente sensorizados y que empiezan a ser cada vez más comunes en las ciudades e, incluso, en el ámbito rural. En Extremadura, por sus características físicas y poblacionales, los proyectos de *small smart cities* son más numerosos que aquellos que se llevan a cabo en grandes espacios urbanos.

En el balance referido a estos proyectos de despliegue de redes locales de fibra óptica se puede anotar una inversión conjunta desde la Junta de Extremadura de 6,8 millones de euros, que ha permitido el despliegue de unos 350 km de fibra óptica y la interconexión de más de 1 200 sedes municipales y autonómicas.

Transformación digital y comercio electrónico

Por otro lado, se pretende afianzar el comercio electrónico en la cultura empresarial extremeña. En estos años se ha avanzado considerablemente por ese camino, pero aún queda trecho por recorrer sobre todo para la pyme, que necesita adoptar de manera generalizada sistemas inteligentes de gestión de clientes y de gestión empresarial para consolidar su capacidad competitiva. La primera concreción de esta línea de actuación es de octubre de 2017. Entonces se lanzó una primera convocatoria de ayudas que se saldó con una inversión de 1,47 millones de euros y 310 beneficiarios totales. En octubre de 2019 se realizó la segunda convocatoria de estas ayudas, en esta ocasión con una dotación presupuestaria que alcanzó los 1,8 millones de euros que se estimaba que permitirían atender hasta 800 solicitudes de empresas, pymes especialmente. Se subvencionaban campañas de marketing digital, *market place*, tienda *online* y proveedor de servicios de pago mediante este programa cofinanciado al 80 % con fondos FEDER de la Unión Europea.

Red Extremeña de Fabricación Digital (Fab.NEX)

La Red Extremeña de Prototipado y Fabricación Digital (Fab.NEX) es otra de las grandes iniciativas a destacar durante este periodo. Se pone en marcha por iniciativa conjunta de la Junta de Extremadura y la Entidad Pública Empresarial Red.es y está integrada por cuatro laboratorios ubicados en otros tantos espacios de la comunidad autónoma de Extremadura que se consideran estratégicos para el fomento de una nueva cultura industrial impulsada por las posibilidades que brindan las tecnologías de impresión 3D. La red se constituye así en un centro de referencia capaz de ofrecer a las empresas y los centros tecnológicos y de investigación extremeños la posibilidad de fabricar prototipos con los que experimentar nuevas formas de producir, crear o innovar. Participan en el programa el Centro de Cirugía de Mínima Invasión «Jesús Usón», la Escuela Politécnica de Cáceres, la Escuela de Ingenieros Industriales de Badajoz y el Centro Universitario de Mérida.

Supercomputación y *big data*

Desde 2018, el Centro Extremeño de iNvestigación, Innovación Tecnológica y Supercomputación (CénitS) lleva a cabo el proyecto CultivData, cofinanciado con fondos FEDER, con el que se pretenden desarrollar herramientas con las que captar, almacenar y explotar los datos resultantes de sistemas de sensores desplegados en espacios agrícolas. Se busca optimizar el rendimiento de las explotaciones agroganaderas con el apoyo de la supercomputación, la analítica predictiva y el *big data*.

Industria conectada

El apoyo a la industria 4.0 es otro gran eje de actuación TIC. El sector agroalimentario y el de las energías renovables son importantes para la economía regional y es ahí, de acuerdo con los presupuestos de una estrategia de especialización inteligente, donde se pretenden invertir mayores esfuerzos. La agenda digital debe incorporar medidas para potenciar el desarrollo de la industria conectada en la región como factor clave de competitividad de las empresas extremeñas.

Por esa razón, las subvenciones que se conceden al amparo de los incentivos autonómicos cuentan con una línea de ayudas destinada específicamente a empresas industriales productivas a fin de favorecer la implementación de proyectos que promuevan la transformación digital y conlleven la introducción efectiva en sus sistemas de tecnologías digitales, comunicaciones, tratamiento de datos, inteligencia, análisis y gestión.

«LA ADMINISTRACIÓN REGIONAL, CON EL APOYO DE LOS FONDOS FEDER, CONTINÚA UN AÑO MÁS PRESTANDO EL APOYO FINANCIERO NECESARIO PARA QUE LAS ENTIDADES QUE ENTRAN A FORMAR PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL DISPONGAN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE ALTAS PRESTACIONES».

Centro Demostrador de Tecnologías

El Centro Demostrador de las TIC de Extremadura se ha concebido como un organismo de intermediación. Pone en contacto a quienes desarrollan tecnologías con sus potenciales destinatarios sector a sector, con notable éxito tras una década de funcionamiento. La creación de la Oficina de Dinamización de Proyectos de Smart City es una iniciativa en la que el centro vierte en la actualidad importantes esfuerzos. La idea es prestar no solo un apoyo constante a la implantación de las *smart cities* y las *small smart cities*, sino también crear las condiciones para hacer de Extremadura una *smart region*.

Los pilares TIC de la sanidad extremeña

La sanidad constituye otro gran pilar en la transformación digital que experimenta la Comunidad. Los proyectos de Centro de Salud *online*, Consultas Virtuales, JARA-Asistencial o la red wifi que se extiende en los centros hospitalarios constituyen ejemplos ilustrativos de la tendencia que se generaliza en este ámbito.

Educación amplía el Plan INNOVATED

La incorporación de las TIC también es asumida como prioritaria para la educación extremeña. El Plan de Educación Digital de Extremadura (INNOVATED) define cómo llevarla a cabo. Del plan forman parte los programas de Centros Innovadores en el Uso de las Tecnologías en la Educación, Creación de Recursos Educativos Abiertos; eScholarium; Foro Nativos Digitales; Librarium; RadioEdu, y Buena Práctica TIC Educarex, en los que participaron 475 centros durante el curso 2019/20.

Los proyectos de Escuelas Conectadas y Rayuela Inteligente son las últimas novedades en este ámbito. Por primera vez se recurre al *big data* y la inteligencia artificial para facilitar la elección de ciclo formativo por parte de los alumnos.

EXTREMADURA

REALIDAD DIGITAL A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Incorporación a la estructura orgánica de la Administración regional de la **Dirección General de Agenda Digital**.

JUNTA DE EXTREMADURA
Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital

Inversión conjunta desde la Junta de Extremadura de **6,8 millones de euros**, que ha permitido el despliegue de unos 350 km de fibra óptica y la interconexión de más de 1 200 sedes municipales y autonómicas.

Convocatoria de ayudas para que las pymes extremeñas puedan realizar **campañas de marketing digital, utilizar *marketplaces*, desarrollar su tienda *online* o contratar proveedores de servicios de pago *online***. En octubre de 2019 se realizó la segunda convocatoria, con una dotación presupuestaria de 1,8 millones de euros, cofinanciados al 80 % con fondos FEDER.

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

Proyecto **CultivData**, cofinanciado con fondos FEDER, con el que se pretenden desarrollar herramientas con las que captar, almacenar y explotar los datos resultantes de sistemas de sensores desplegados en espacios agrícolas.

CULTIV DATA

Plan que ayuda a la comunidad educativa a integrar las tecnologías en los procesos educativos y a desarrollar programas innovadores.

it INNOVATED
Plan de Educación Digital de Extremadura

La Fundación Computación y Tecnologías Avanzadas de Extremadura (**COMPUTAEX**) celebró en 2019 su décimo aniversario.

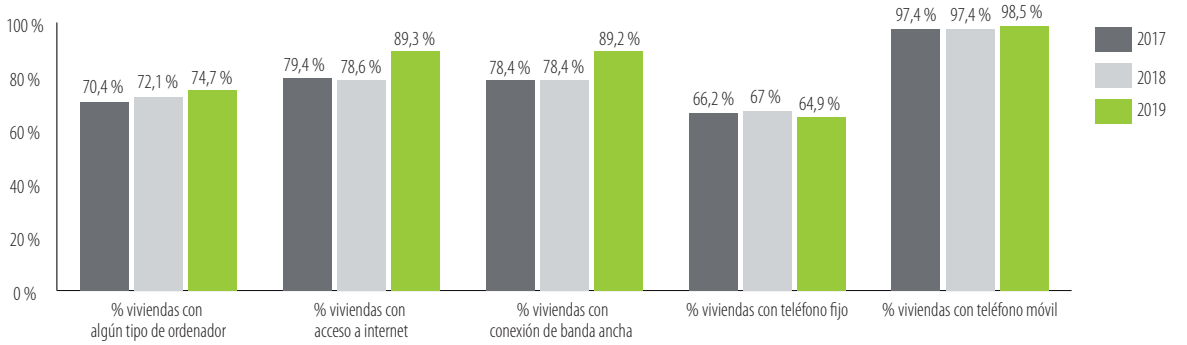
Su objetivo básico es la explotación y la gestión de **CénitS**, Centro Extremeño de iNvestigación, Innovación Tecnológica y Supercomputación.

X ANIVERSARIO DE
CénitS - COMPUTAEX
10 Años de Supercomputación en Extremadura

Fuente: Junta de Extremadura.

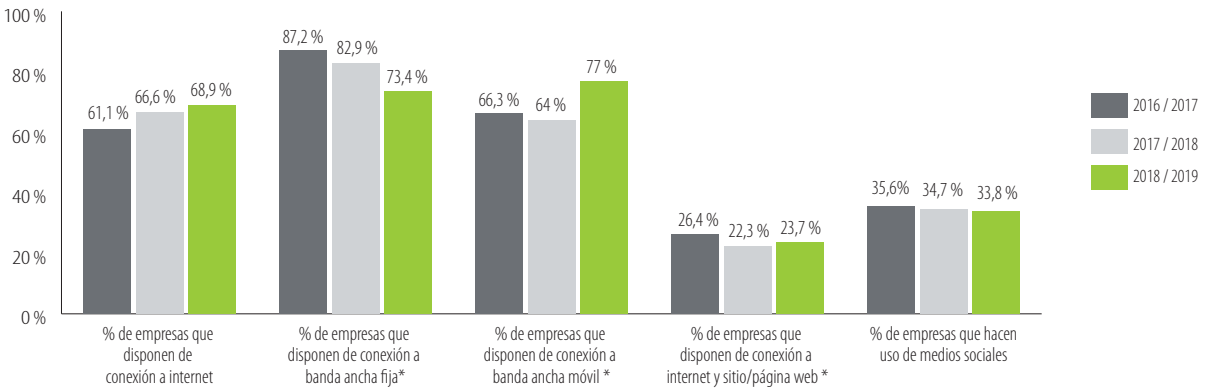
EXTREMADURA: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN EXTREMADURA

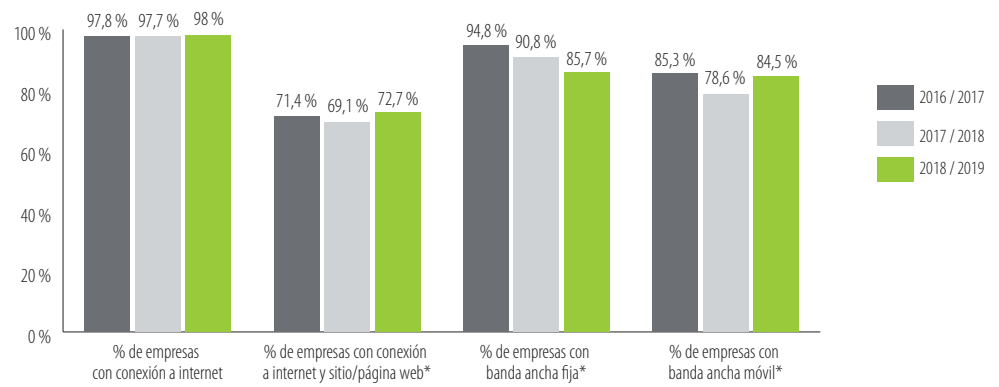


EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS



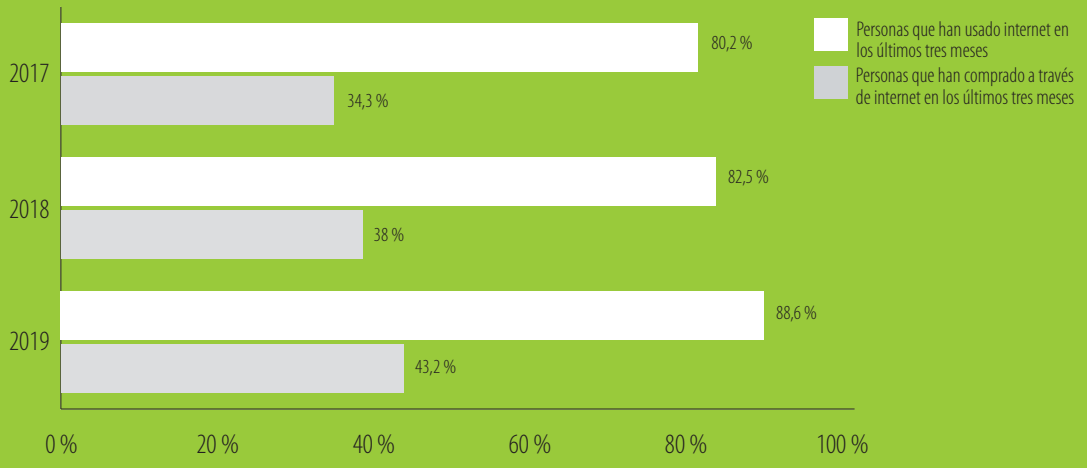
EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS



* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El **88,6 %** de los ciudadanos se ha conectado a internet en los últimos tres meses, 6,1 puntos más que en 2018. El **43,2 %** de ciudadanos ha comprado a través de internet en los últimos tres meses, 5,2 puntos más. En ambos indicadores la diferencia con la media nacional se ha reducido notablemente.



LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El **64,1 %** de los extremeños interactúa a través de internet con las Administraciones Públicas, superando por primera vez la media nacional.

Las microempresas que utilizaron su conexión a internet para interactuar con las Administraciones Públicas fueron el **71,3 %**, 8,2 puntos más que en 2018.

El **90 %** de las empresas de 10 o más personas empleadas utiliza internet para trámites con la Administración.

Fuente: INE 2019.

5.12. EUSKADI

5.12.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

La transformación digital mundial está liderada a gran velocidad por un grupo de países, principalmente orientales, mientras que Europa solo ha materializado su deseo de crecer de forma tímida. Hay un gran desfase entre los activos países nórdicos y los mediterráneos, que presentan problemas de desarrollo también digital.

La OCDE ha anticipado algunos datos de las que serán sus próximas estadísticas de transformación digital y ha puesto de relieve que en un núcleo de cinco países (China, Taiwán, Corea, Japón y Estados Unidos) se concentra entre el 75 % y el 100 % de la creación de las 25 tecnologías más vanguardistas.

El *Digital Economy and Society Index* (DESI) es un índice sintético derivado de seleccionar, ponderar y agregar los 30 indicadores más relevantes de los 100 que se monitorizan en la Agenda Digital Europea en el horizonte de 2020 y es la referencia por excelencia para el seguimiento de la evolución de la sociedad de la información global y en cada país de la UE.

En su presentación de este año, la Comisión Europea evaluaba cómo dicho índice muestra que todos los países de la UE mejoraron su rendimiento digital. Finlandia, Suecia, los Países Bajos y Dinamarca son los que obtuvieron las mejores calificaciones en 2019 y se encuentran entre los líderes mundiales en digitalización. A estos países les siguen el Reino Unido, Luxemburgo, Irlanda, Estonia y Bélgica. Sin embargo, algunos otros países todavía tienen un largo camino por recorrer y la UE, en su conjunto, necesita mejorar para poder competir en la escena mundial.

En Euskadi, gracias a la labor del Laboratorio de Economía Digital de la Universidad de Deusto, se disponen de datos para los años 2017, 2018 y 2019, permitiendo focalizar del

conjunto de indicadores parciales de las estadísticas oficiales aquellos que están más alineados con las estrategias de impulso de la sociedad de la información y la comunicación de los distintos agentes dinamizadores (ciudadanía, empresas, Administración Pública y proveedores tecnológicos).

Del examen de los resultados de este indicador europeo para Euskadi en 2019, se puede afirmar que la digitalización ha presentado una tendencia positiva y ha afianzado la magnífica situación de los años precedentes.

En 2019 Euskadi consolida una posición sólida, próxima a la de los países europeos de cabecera. Su sobresaliente transformación se gana con un equilibrio de los diferentes aspectos de la digitalización, con unos excelentes resultados en conectividad (infraestructura esencial para el resto de usos) y la necesidad de fortalecer el capital humano y el uso de servicios de internet transaccionales.

Más concretamente, y en un análisis comparado por países, Euskadi se situaría en la quinta posición sobre el conjunto de los países europeos en avance digital, colocándose a continuación del bloque de cabeza. Este bloque está integrado por cuatro países punteros, con una larga y exitosa apuesta por el impulso de la sociedad de la información, como son Dinamarca, Suecia, Finlandia y Holanda.

Más concretamente, el indicador para la economía y sociedad digital para Euskadi crece un 5,4 % en 2019, y continúa en el quinto puesto, como en 2018. Aumenta en cuatro de las cinco dimensiones en las que se estructura (la conectividad, el uso de internet, la integración de las tecnologías digitales y los servicios públicos digitales) y desciende apenas dos décimas en capital humano.

En cuanto a la posibilidad de conectividad, el indicador se asienta en valores de excelencia, a la cabeza de las estadísticas europeas, con un incremento interanual del 8,5 %, lo que le permite saltar desde el tercer puesto de 2018 al primero en 2019. Este componente tan pujante se explica por las decididas políticas públicas, una histórica apuesta por la extensión de fibra y una alta llegada hasta el punto de acceso del usuario final.

Por su parte, las capacidades del capital humano parecen estancarse, a pesar de situarse en un importante octavo lugar en el *ranking* europeo.

En la dimensión de «uso de internet», única dimensión por debajo de la media europea, se aprecia un crecimiento significativo del 6,1 %. El número de personas usuarias habituales crece un reseñable 11 %, si bien la banca y las compras *online* presentan un ritmo lento de incremento (1,2 %).

En cuanto a la integración de las tecnologías digitales, su nivel y su evolución son muy dinámicos, con un alza del 5,7 %, alcanzando la sexta posición de la UE28. Dentro de este componente, sobresale el desarrollo de la digitalización tecnológica de las empresas y la mejora incipiente del comercio electrónico.

Por último, y en relación con los servicios públicos digitales, destaca el aumento del 7,3 % en 2019 y el salto de dos posiciones hasta la quinta posición. El progreso en los usuarios del Gobierno electrónico ha permitido ese avance. De nuevo, el indicador de salud digital obtiene magníficos resultados.

La digitalización en Euskadi ha presentado una tendencia positiva, afianzando la magnífica situación de años precedentes.

5.12.2. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Acciones de sensibilización, impulso, acompañamiento y sensibilización para la transformación digital

La iniciativa Ikanos responde al cuarto reto de la Agenda Digital para Euskadi 2020 de «Mejorar las competencias digitales de las personas para ampliar su empleabilidad y su cercanía al aprendizaje». La iniciativa busca la integración de las competencias digitales en la formación para el empleo y el aprendizaje a lo largo de la vida para mejorar la empleabilidad, facilitando acompañamiento experto para la adquisición, evaluación y certificación de las competencias digitales a personas y organizaciones desde tres actividades:

- Sensibilizar sobre la mejora de las competencias digitales para la empleabilidad y el aprendizaje en un entorno de transformación digital disruptivo.
- Aportar una estrategia a los grupos de interés para abordar la mejora de competencias digitales.
- Asegurar la actualización y la innovación de esta propuesta, siendo referente en las políticas públicas en su ámbito.

El modelo de implementación Ikanos ofrece un itinerario de cinco pasos y siete herramientas de acompañamiento para personas y empresas u organizaciones. En el año 2019, han realizado el test Ikanos más de 9 000 personas usuarias de todo el mundo y otros 4 000 lo han hecho dentro de programas organizados por sus empresas para afrontar los retos de la transformación digital.

Basque Cybersecurity Centre

El Basque Cybersecurity Centre (BCSC) es la entidad de referencia para el desarrollo de la ciberseguridad y de la confianza digital de ciudadanos, empresas e instituciones públicas en Euskadi, especialmente para los sectores económicos estratégicos.

Una línea de actuación del BCSC es la sensibilización en ciberseguridad, dirigida a profesionales, empresas y ciudadanía, impartiendo sesiones a colectivos como:

- Empresas y agrupaciones empresariales, especialmente del sector industrial.
- Organismos públicos del Gobierno Vasco.
- Docentes.

- Menores fuera del ámbito educativo.
- Alumnado de FP.
- Asociaciones de madres y padres.

Los objetivos son concienciar sobre los riesgos asociados al uso de TIC, fomentar el uso seguro de internet y dinamizar la demanda de servicios de ciberseguridad.

Junto con Enpresa Digitala, organiza jornadas y seminarios técnicos dirigidos a empresas y personal de organismos públicos con competencias en informática.

Enpresa Digitala

Enpresa Digitala es una iniciativa puesta en marcha en 2001 cuyos objetivos son la mejora de la competitividad empresarial con TEIC emergentes y el desarrollo de nuevos negocios digitales. Se dirige a empresas y profesionales, especialmente pymes.

Enpresa Digitala desarrolla acciones de sensibilización y divulgación para fomentar el uso de TEIC en empresas vascas (300 acciones y 10 000 profesionales/año). En los últimos años se presta especial atención a tecnologías relacionadas con la industria 4.0 y la ciberseguridad, colaborando con el BCSC.

Barnetegis Teknologikos

El Barnetegi Teknologiko es un formato diseñado para gerentes y directivos de pymes de cualquier sector, usando la metodología *learn by doing*. Los asistentes reciben formación en un tema TEIC para, a continuación, trabajar en grupo con el asesoramiento de profesores expertos. El trabajo del Barnetegi sirve como origen para que los participantes impulsen el tema en sus organizaciones.

El formato intensivo (día completo) y su organización en un entorno aislado están diseñados para transmitir el valor de las TEICs, combinarlo con la visión de los participantes, producir sinergias y ayudar a decidir las líneas estratégicas en las organizaciones.

Mikroenpresa Digitala Prestakuntza

Similar a Enpresa Digitala, Mikroenpresa Digitala Prestakuntza oferta cursos básicos y gratuitos de dos horas con contenidos adaptados para que microempresas (<10 personas empleadas) y profesionales autónomos apliquen las TIC en sus procesos.

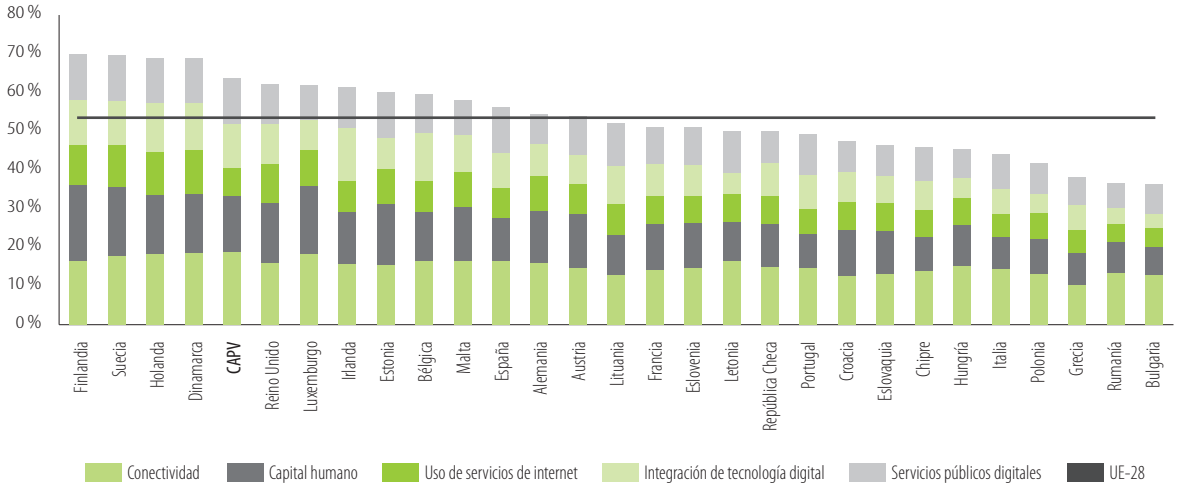
Se realizan más de 500 cursos al año a los que asisten unos 3 000 profesionales.

Mikroenpresa Digitala Inplantalariak

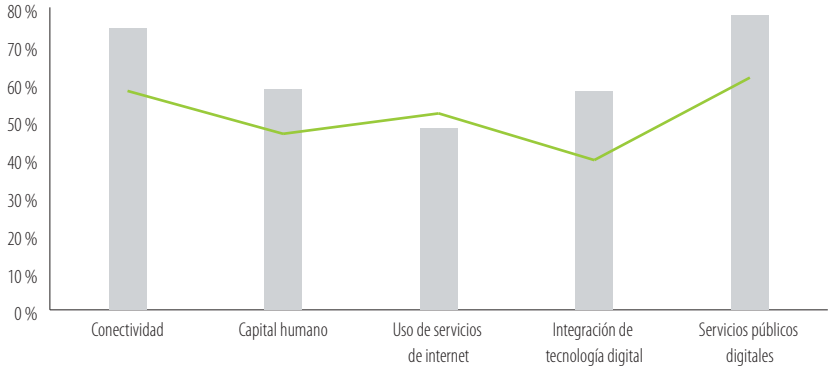
Mikroenpresa Digitala Inplantalariak es un servicio de asesoramiento para la implantación de soluciones TEIC dirigido a microempresas y autónomos. Su objetivo es acompañar a la microempresa en la transformación digital, impulsando la integración de las tecnologías digitales en sus modelos de negocio mediante una implantación a medida de soluciones TEIC para mejorar la competitividad empresarial.

EUSKADI: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

COMPARATIVA DE EUSKADI EN EL INDICADOR DESI 2019

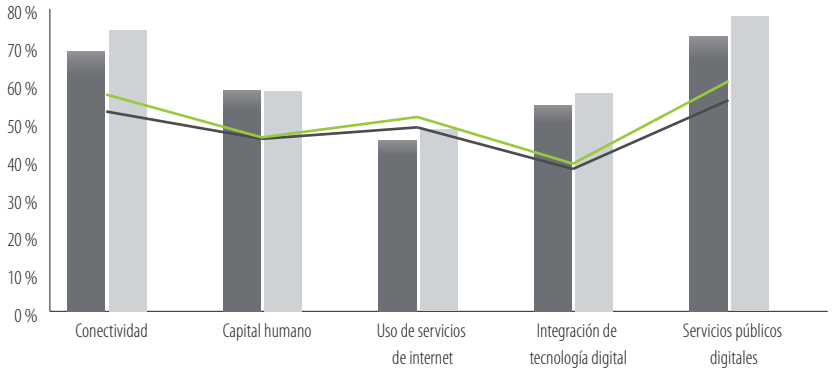


EUSKADI VS. UE-28 EN LOS COMPONENTES DEL DESI



Euskadi supera la media de la Unión Europea en todos los componentes del DESI excepto en el uso de servicios de internet.

EVOLUCIÓN DESI 2018-2019 EN EUSKADI Y UE-28



Los componentes que más han crecido en 2019 han sido los de conectividad y servicios públicos digitales.

Fuente: Laboratorio de Economía Digital de la Universidad de Deusto 2019.

EUSKADI

REALIDAD DIGITAL A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

La iniciativa Ikanos busca la integración de las competencias digitales en la formación para el empleo y el aprendizaje a lo largo de la vida para mejorar la empleabilidad, facilitando acompañamiento experto para la adquisición, evaluación y certificación de las competencias digitales a personas y organizaciones.

ikanos.eus

Enpresa Digitala desarrolla acciones de sensibilización y divulgación para fomentar el uso de TEIC en empresas vascas. (300 acciones y 10 000 profesionales/año).

En los últimos años se presta especial atención a tecnologías relacionadas con la industria 4.0 y la ciberseguridad, colaborando con el BCSC.

spri ENPRESA DIGITALA

Entidad de referencia para el desarrollo de la ciberseguridad y la confianza digital de ciudadanos, empresas e instituciones públicas en Euskadi, especialmente para los sectores económicos estratégicos.

Una línea de actuación del BCSC es la sensibilización en ciberseguridad, dirigida a profesionales, empresas y ciudadanía.

BASQUE CYBERSECURITY CENTRE

Formato diseñado para gerentes y directivos de pymes de cualquier sector, usando la metodología *learn by doing*. Los asistentes reciben formación en un tema TEIC para, a continuación, trabajar en grupo con el asesoramiento de profesores expertos. El trabajo del Barnetegi sirve como origen para que los participantes impulsen el tema en sus organizaciones.

spri Barnetegi Teknologiko

Fuente: Gobierno Vasco.

5.13. GALICIA

En el marco de la Axenda Dixital de Galicia 2020, la estrategia para impulsar la transformación digital en la comunidad, los principales indicadores de la sociedad digital en Galicia continúan la tendencia de crecimiento sostenible observada en los últimos años.

5.13.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

El 88,8 % de los hogares gallegos cuenta con conexión a internet, lo que supone un incremento de 6,2 puntos respecto a 2018, por encima del incremento alcanzado a nivel estatal. También en 2019 se registró un importante incremento en la contratación de banda ancha (6 puntos porcentuales).

El número de usuarios de internet en los últimos tres meses se incrementó de forma importante respecto al año 2018, alcanzando al 84 % de la población. Este uso de internet es prácticamente universal entre los menores de 34 años, incrementándose especialmente entre los individuos de 65 y 74 años.

Según los distintos usos de los servicios de internet, el 93,5 % de los internautas gallegos lo usa en el envío y recepción de mensajes instantáneos. Destaca también el especial uso de la banca electrónica, que supera el valor nacional en 4,1 puntos porcentuales.

Finalmente, cabe destacar el fuerte incremento de Galicia en relación al comercio electrónico, alcanzando un 39,2 % en 2019, lo que supone una variación al alza de más del 20 % respecto a 2017.

Empresas

Durante el último año las microempresas gallegas han experimentado un fuerte crecimiento en la contratación de internet, alcanzando un porcentaje del 72,8 %. Supone un crecimiento porcentual del 6,9 % y 4,7 puntos por encima de 2018. Con ello, las microempresas gallegas superaron en crecimiento de conectividad a la red a las empresas estatales de similar tamaño.

La banda ancha móvil adquiere mayor relevancia en las microempresas gallegas, estando presente en un 77,3 % de las entidades de 10 o menos personas empleadas que disponen de conexión a internet. Este dato también supera al de las empresas estatales del mismo tamaño, y sitúa a las empresas gallegas de 10 o menos asalariados en un cuarto puesto del *ranking* nacional en lo referido a conexión mediante banda ancha móvil.

«EL USO DE MEDIOS SOCIALES CON FINES EMPRESARIALES ENTRE LAS EMPRESAS DE 10 O MÁS PERSONAS EMPLEADAS CRECIÓ LEVEMENTE DURANTE EL ÚLTIMO AÑO, ALCANZANDO UN PORCENTAJE DEL 47,4 %».

Una de cada cuatro microempresas con acceso a internet, un 25,6 %, utiliza medios sociales con fines empresariales. El 51,3 % cuenta con sistemas internos de seguridad.

Entre las empresas de más de 10 personas empleadas, la disponibilidad de internet alcanza al 98,3 %. Las conexiones de banda ancha son universales y cuatro de cada diez (39,8 %) cuenta con una velocidad contratada superior a 100 Mbps.

El uso de medios sociales con fines empresariales entre las empresas de 10 o más personas empleadas creció levemente durante el último año, alcanzando un porcentaje del 47,4 %. Supone una subida de 0,2 puntos porcentuales respecto al año 2018.

Administración electrónica

Dos de cada tres internautas (62,4 %) han interactuado en 2019 con las Administraciones Públicas a través de internet. El 52,4 % ha obtenido información de páginas web de la Administración y el 51,3 % ha enviado formularios cumplimentados.

En las gestiones de Administración electrónica realizadas por las empresas gallegas de 10 o más personas empleadas, cabe resaltar el crecimiento del trámite relacionado con la devolución de impresos cumplimentados de manera *online*, situándose en un porcentaje del 81,5 % (1 punto más que en el año 2018). También ha crecido la declaración de impuestos de forma electrónica sin necesidad de ningún trámite adicional en papel (79,9 % en 2019 frente al 76,8 % en 2018).

Entre las microempresas gallegas, la interacción con las Administraciones Públicas a través de internet supera al de las microempresas nacionales en 1,3 puntos porcentuales, alcanzando el 74,1 %

y situando a las empresas de 10 o menos personas empleadas en el quinto puesto del *ranking* de empresas del mismo tamaño del total estatal.

5.13.2. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

La Agenda Digital de Galicia 2020 define cinco líneas estratégicas para articular un modelo de crecimiento vinculado a la economía digital.

Valorización de la Administración

En el marco del Plan de **Administración y Gobierno Digitales 2020** se continuó consolidando y potenciando el uso de elementos como la sede electrónica, las notificaciones electrónicas o la plataforma de interoperabilidad Pasaxe!

Además, se aprobó la **Ley de la Administración Digital de Galicia (LEDIXGA)**, promoviendo un marco normativo único para consolidar una Administración íntegramente digital, más accesible y proactiva.

Con las actuaciones del **Plan Senda 2020** se avanzó hacia la implantación efectiva del Expediente Judicial Electrónico y se potenció el uso de la sede judicial electrónica posibilitando la presentación telemática de procedimientos monitorios en todos los partidos judiciales.

Énfasis en la vida digital

En el ámbito educativo, se prosiguió la extensión del proyecto de **libro digital E-Dixgal** adhiriéndose 80 nuevos centros. Además, dentro de la **estrategia Edudixital 2020** se contribuyó a ampliar los conocimientos cientificotecnológicos del alumnado con la celebración de la Semana STEM en 21 colegios o la incorporación de 16 nuevos centros educativos que imparten STEMBach este curso 2019/20.

Se avanzó en el desarrollo del Plan de Innovación Sanitaria Código100, que engloba un total de 15 proyectos CPI destacando como experiencia pionera el empleo del procedimiento de la Asociación para la Innovación en el Sector Salud. De igual forma, como pieza clave de la prestación de los servicios sociales a la ciudadanía, se continuó extendiendo la **Historia Social Única Electrónica** y se iniciaron los trabajos para poder facilitar nuevos servicios en movilidad.

Con el **Plan de Inclusión Digital de Galicia 2020**, la Xunta de Galicia, con la colaboración de más de 830 Aliad@s Digitales, impulsó nuevas iniciativas con el objetivo de incrementar las capacidades digitales de de la ciudadanía gallega.

Aceleración de la economía digital

Se siguió trabajando para posicionar a Galicia como destino turístico inteligente en el marco del Plan Smart Turismo y en la digitalización, gestión y difusión del patrimonio cultural de la comunidad al amparo del proyecto Memoria Digital de Galicia, con iniciativas como Galiciana.

Se avanzó en el Programa Primare para la digitalización del sector primario, en el ámbito agrario, con el desarrollo de soluciones innovadoras para automatizar las inspecciones en el marco de las ayudas de la PAC o, en el sector del mar, con la implantación de la puja *online* en las lonjas.

En el ámbito de la movilidad se desarrollaron medidas en el marco del Plan eMobility como el servicio de transporte a demanda o el pilotaje del pago por móvil en las líneas de transporte metropolitano.

Respecto al acompañamiento en la transformación digital de las pymes, se reformuló el programa **ReAccionaTIC** en línea con nuevas tendencias tecnológicas como los contenidos digitales, la ciberseguridad o la movilidad, y el CDTIC siguió actuando como punto de encuentro entre la oferta del sector TIC y la demanda del resto de sectores con su cartera de servicios.

Estímulo al crecimiento del sector TIC

Se mantuvo el apoyo al emprendimiento en ámbitos concretos como la transformación digital de la industria, con el programa **Galicia Open Future: Retos Industria 4.0** (Telefónica), o la innovación social digital, con **Vodafone Connecting for Good Galicia** (Vodafone). Además, desde el **CEIN** (DXC Technology) se promovieron actuaciones de formación y difusión en torno al *big data* y la *business intelligence*.

En el marco del **Plan Dico Mindset**, se lanzó el proceso Compra Pública Innovadora para el desarrollo de una plataforma de contenidos interactivos para la CRTVG y se puso en marcha la aceleradora de contenidos digitales **startupsR DiCo Challenge**.

Se reforzó el plan de promoción del talento digital de Galicia, **DigiTalent**, con nuevas actuaciones, contribuyendo a impulsar las vocaciones científicotécnicas, los nuevos perfiles digitales y la formación de perfiles directivos para liderar la transformación digital.

Articulación digital del territorio

Se trabajó en el marco del **Plan Banda Ancha de Galicia 2020** con actuaciones dirigidas a equiparar las condiciones de conectividad a las necesidades de las empresas, acompañándolas en su transformación digital, y a reducir la brecha digital entre zonas rurales y urbanas. Como resultado, un total de 81 polígonos y parques empresariales disponen de redes de banda ancha ultrarrápida de hasta 350 Mbps, y en 2019 se puso en marcha la segunda convocatoria de ayudas a empresas y autónomos para la dotación de redes de banda ancha ultrarrápida.

Asimismo, se pusieron en marcha distintas actuaciones del **Plan Galicia 5G**, con un doble objetivo: que Galicia sea de las primeras regiones europeas en disponer de servicios 5G y que el desarrollo y la innovación tecnológica en equipamiento y *software* necesario para desarrollar posibles casos de uso de esta tecnología se localice en Galicia.

GALICIA

REALIDAD DIGITAL A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

La Agenda Digital de Galicia 2020, aprobada el 30 de abril de 2015, es la estrategia tecnológica global de la Xunta de Galicia para impulsar un modelo de crecimiento vinculado a la economía digital. La ADG2020 establece 20 desafíos articulados en cinco líneas estratégicas: la valorización de la Administración, el énfasis en la vida digital, la aceleración de la economía digital, el estímulo al crecimiento del sector TIC y la articulación digital del territorio.

ADG 2020 AXENDA DIXITAL DE GALICIA

Valorización de la Administración

Plan de Administración y Gobierno Digitales 2020

- Aprobación de la nueva ley **LEDIXGA**, un marco normativo único para universalizar el uso y el acceso a los servicios públicos digitales.
- **Más del 50 % de las gestiones registradas** por la Administración autonómica se presentaron *online*; la sede electrónica cuenta con más de 470 000 presentaciones.
- Más de 233 000 **notificaciones electrónicas** recibidas en el móvil o el correo electrónico de los gallegos en lugar de en papel.
- Más de 1,8 millones de **documentos firmados electrónicamente** en el primer semestre de 2019 frente a algo más de 1 millón de 2018.
- Más de 4,7 millones de consultas en la **plataforma de interoperabilidad Pasaxe!** en el primer semestre de 2019, un 32 % más que en 2018.
- Mejora de la participación ciudadana a través del **Portal de Transparencia y Gobierno Abierto** que acumula cerca de 400 000 visitas desde su lanzamiento.

Plan Senda 2020 de modernización de la Administración de Justicia

- Cerca del 90 % de las salas de vistas disponen del sistema **eFidelius**, integrado con la firma electrónica, y el 100 % de las sedes judiciales cuentan con acceso al servicio de **videoconferencia**.
- 143 órganos judiciales usan la **firma judicial** en sentencias y documentos *online,* evitando así firmar en papel 1 millón de documentos.
- 10 millones de procedimientos accesibles en el **Repositorio Unificado Judicial**, que centraliza en un único punto toda la información generada en cualquier órgano judicial.
- Más de 35 millones de **comunicaciones telemáticas** entre operadores jurídicos a través de **Lexnet**, con una media mensual de 600 000.

Énfasis en la vida digital

Estrategia Edudixital 2020

- 16 nuevos centros incorporados al STEMBach, el Bachillerato de Excelencia en Ciencias y Tecnología, alcanzando así un **total de 31** que imparten esta modalidad de bachillerato.
- 80 nuevos centros adscritos al **proyecto de libro digital e-Dixgal**, en total 27 000 alumnos/as de 5º y 6º de primaria y 1º y 2º de la ESO de 347 centros con acceso a contenidos digitales gratuitos.

Servicios digitales avanzados en el ámbito sociosanitario

- La práctica totalidad de los ayuntamientos gallegos formalizaron su adhesión a la **Historia Social Única Electrónica**, que integra en un mismo sistema todos los datos relativos de la historia social de más de 650 000 ciudadanos en formato electrónico.
- Avance de los proyectos derivados del **Plan de Innovación Sanitaria Código100** en sus tres líneas (terapias, profesionales y empoderamiento de pacientes), destacando la incorporación de contratación de inteligencia artificial o realidad virtual.
- Más de 80 000 usuarios accedieron con **É-saúde** a servicios de salud interactivos y personalizados desde cualquier dispositivo y solicitaron más de 28 000 imágenes (TACs, resonancias, etc.).

Fuente: Xunta de Galicia.

Plan de Inclusión Digital de Galicia 2020 (PID)

- Más de **830 Aliad@s Digitales** colaboran en el desarrollo del Plan de Inclusión Digital para que cualquier persona pueda evolucionar en su nivel de madurez digital en Galicia.
- Desde el comienzo de la Red CeMIT, **más de 89 000 gallegos acceden a más de 360 000 horas de formación digital gratuita** adaptada a sus necesidades, como actuaciones sobre el uso de dispositivos móviles o sobre la seguridad en la red.

Aceleración de la economía digital

- Impulso al proyecto **Smart Camiño** para la atención integral al peregrino a través de las tecnologías digitales: acceso a **wifi gratuita en los albergues** o la *app* para móviles (más de 37 000 descargas).
- Más de 5 millones de visitas en el portal web promocional de la oferta turística de Galicia: **turismo.gal**.
- Más de **350 000 objetos digitalizados en Galiciana**, avanzando en su conformación como puerta de acceso a todos los fondos digitales de las bibliotecas, archivos y museos de Galicia.
- **Proyecto CPTi Primare – inspecciones inteligentes avanzadas**: desarrollo de la plataforma Primare, integrada por tres tipos de soluciones, para la automatización de los controles de campo de las ayudas de la PAC que se pilotará en 3 000 parcelas gallegas.
- **Proyecto Primare – Lonjas**: implantación en tres lonjas piloto de nuevas soluciones de comercialización y gestión en una plataforma tecnológica única para obtener información de forma automática de la identificación, clasificación y pesada de las capturas.
- Desarrollo del **Plan *e-Mobility*** avanzando en la solicitud de transporte a la demanda a través de la aplicación **bus.gal** y el pilotaje del pago por móvil.
- Nueva convocatoria del programa **ReAccionaTIC** para acercar a pymes y autónomos nuevas tendencias digitales como la ciberseguridad, la movilidad o los contenidos digitales a través de un catálogo unificado de servicios a precios reducidos.
- **Consolidación del CDTIC** como punto de encuentro entre la oferta del sector TIC y la demanda del resto de sectores con más de 100 actividades organizadas congregando a más de 1 500 personas.

Estímulo al crecimiento del sector TIC

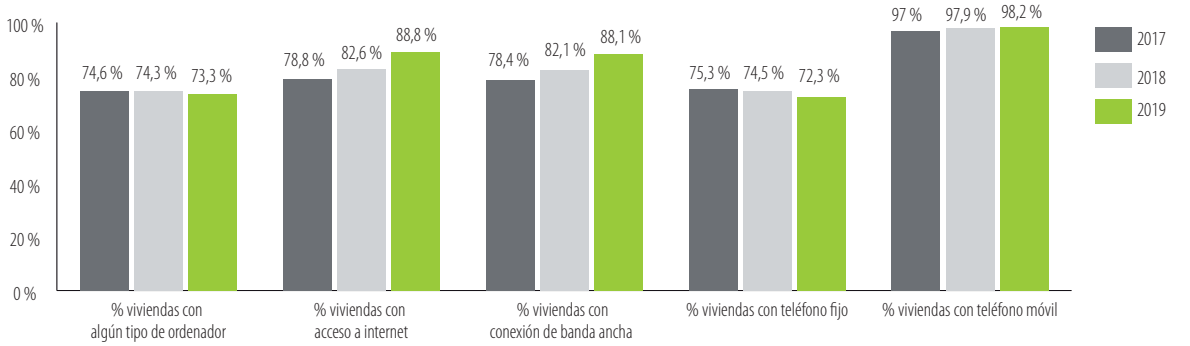
- Refuerzo del **Plan DigiTalent** englobando 38 iniciativas para el curso 2019/20 orientadas a impulsar las vocaciones tecnológicas y los perfiles profesionales digitales.
- Desarrollo del **Plan DICO Mindset** con el lanzamiento del proceso de licitación de compra pública innovadora, la creación de contenidos interactivos y la integración de las segundas pantallas a la oferta de la televisión pública y el desarrollo del **Programa startupsR DiCo Challenge**, en el que se aceleraron **4 proyectos**.
- Lanzamiento de cinco retos en el marco del **programa Galicia Open Future: Retos Industria 4.0**, impulsado por Telefónica, para el apoyo a iniciativas emprendedoras en el ámbito de la transformación industrial de Galicia.
- Desarrollo de la tercera edición del programa **Connecting for Good Galicia**, promovido por Vodafone, para apoyar el desarrollo de proyectos emprendedores vinculados a la innovación social digital.
- Apoyo al desarrollo del *big data* y la *business intelligence* en Galicia a través de las actuaciones derivadas del **Centro de Excelencia en Inteligencia de Negocio** (CEIN) impulsado por DCX Technology en el marco del Pacto Digital de Galicia.

Articulación digital del territorio

- Desarrollo del **Plan de Banda Ancha 2020**:
  - **81 polígonos y parques empresariales** disponen de redes de **banda ancha ultrarrápida de hasta 350 Mbps** gracias a las actuaciones del plan.
  - Más de **34 000 habitantes de zonas rurales** (<150 hab.) con **cobertura de redes de más de 100 Mbps** gracias a las actuaciones del plan.
  - Puesta en marcha de la segunda convocatoria de **ayudas a empresas y autónomos ubicados en zonas aisladas del ámbito rural** para la dotación de redes de banda ancha ultrarrápida de 30 Mbps o más.
- Puesta en marcha de actuaciones del **Plan Galicia 5G**: lanzamiento del **Nodo de Cooperación Regional 5G** y puesta en marcha de un **Plan de Formación Especializada 5G**.

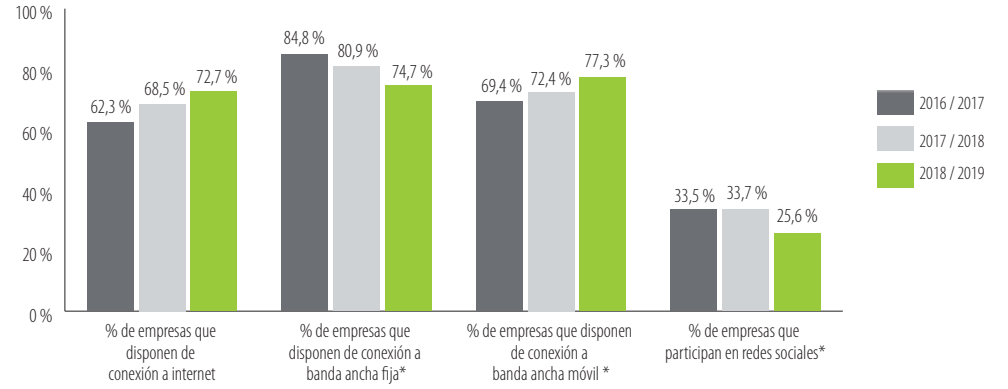
GALICIA: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN GALICIA

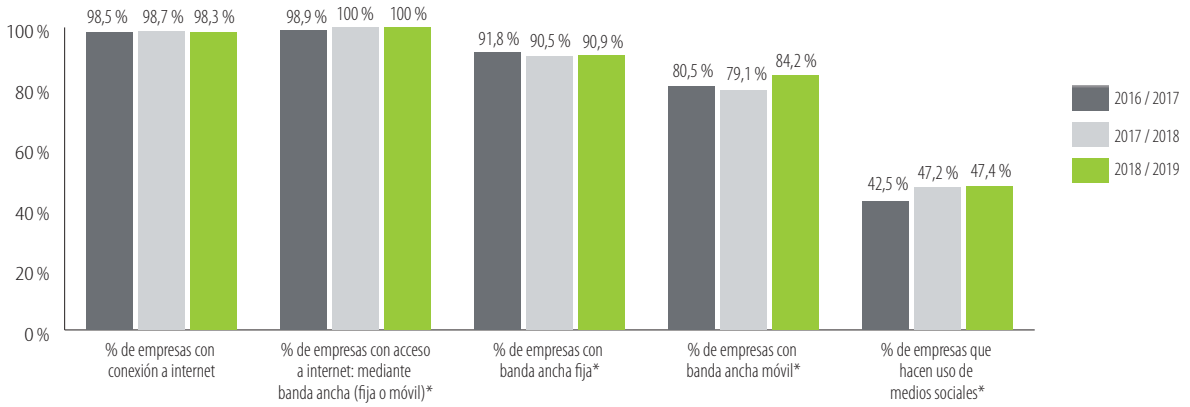


EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS



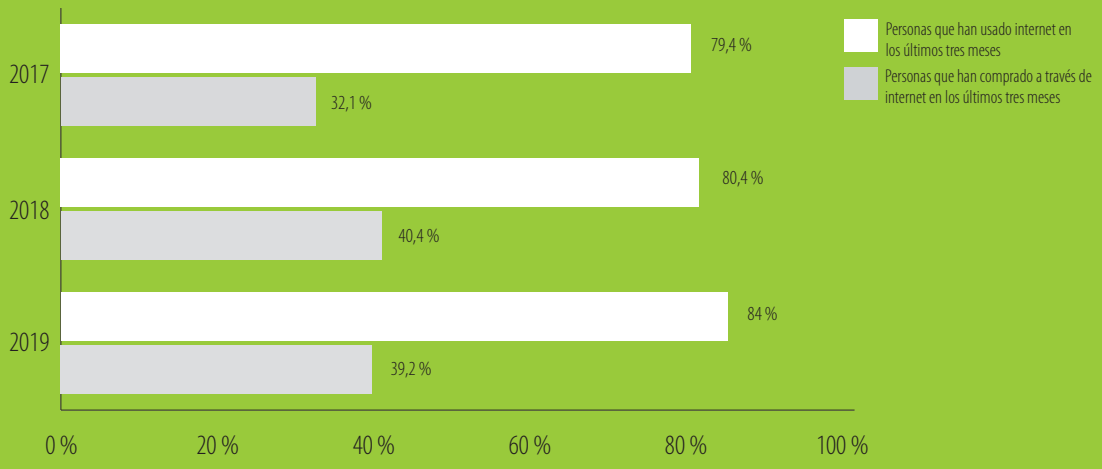
EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS



* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL

Aumentan un 7,5 % los hogares gallegos que disponen de internet, hasta alcanzar el **88,8 %**. Este crecimiento es mayor al que experimenta el conjunto del país (5,8 %) y Europa (2,3 %).



El **39,2 %** de la población de 16 a 74 años hizo compras *online* en 2019, porcentaje similar al experimentado en 2018.

LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El **62,4 %** de los internautas gallegos ha interactuado con las Administraciones Públicas a través de internet, situándose en línea con el conjunto del Estado.

Un **94,3 %** de las empresas de 10 o más personas empleadas interactuó con las Administraciones Públicas a través de internet, superando la media nacional en 1,8 puntos.

Un **74,1 %** de las microempresas con internet interactuó con las Administraciones Públicas a través de la red, 1,3 puntos más que la media estatal.

Fuente: INE 2019.

5.14. COMUNIDAD DE MADRID

Un año más, la medición del asentamiento TIC en la sociedad madrileña sigue confirmando la realidad de esta conjunción. Esa misma realidad sigue dirigiendo e **impulsando la estrategia de la Comunidad de Madrid** en su acercamiento a sus ciudadanos y empresas, en pro de su objetivo y su obligación de prestación de servicios de calidad, al amparo del marco legal y contando con el avance tecnológico como uno de los principales pilares.

5.14.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

Los números que miden el asentamiento TIC en la ciudadanía de la Comunidad de Madrid ofrecen en todo caso una lectura positiva. Evidencian su **plenitud en cuanto a disponibilidad de medios**, confirmando la tendencia observada en mediciones anteriores, y presentan un marco de **oportunidad de crecimiento en el uso de TIC para acceso a servicios** públicos y privados.

Destaca el crecimiento en el acceso a internet en las viviendas, con unas cifras que acercan el índice a la práctica totalidad de la población. De manera complementaria, el índice de viviendas con dispositivos móviles también alcanza la cota del 99 %, lo que confirma la plena penetración de los medios de acceso a internet en la sociedad madrileña.

Respecto al uso de los dispositivos, el dato del 94 % de población que ha accedido a internet en los últimos tres meses, con un crecimiento de 3 puntos respecto al año anterior, refuerza la aceptación y el reconocimiento, por parte de la sociedad madrileña, de internet como medio de comunicación y acceso a servicios, intrínseco a la sociedad misma.

«DESTACA EL CRECIMIENTO EN EL ACCESO A INTERNET EN LAS VIVIENDAS, CON UNAS CIFRAS QUE ACERCAN EL ÍNDICE A LA PRÁCTICA TOTALIDAD DE LA POBLACIÓN».

La **oportunidad de mejora** queda evidenciada en los índices de **acceso a servicios públicos y privados**, con valores con amplio margen de mejora en ambos casos.

Empresas

La sociedad empresarial digital en la Comunidad de Madrid se confirma con los índices de **disponibilidad de medios electrónicos** en las empresas, manteniendo la **tendencia de crecimiento y alcanzando índices de pleno cumplimiento** en el caso de empresas con más de 10 personas empleadas.

Sin limitar el avance anterior, destaca el índice de empresas con páginas web, con un valor muy próximo al 78 % en el caso de empresas de más de 10 personas empleadas y con un valor del 31 % en empresas de menos de 10 personas empleadas. Salvando las distancias, en ambos casos se confirma el **amplio margen de crecimiento en la madurez de las empresas en el uso de internet, particularmente como medio de difusión**.

Destaca también la ya **sistémica relación electrónica Empresa – Administración de la Comunidad de Madrid**. Impulsada por el marco legal Ley 39/2015, que obliga a esta relación electrónica, la medición confirma este punto con valores de relación electrónica por encima del 93 %.

Administración electrónica

El impulso de la Administración de la Comunidad de Madrid por disponer de nuevos servicios y acercar los existentes a la sociedad madrileña tiene su refrendo en los índices resultado de la medición.

El **colectivo de empresas**, con el impulso del marco legal Ley 39/2015, ofrece índices de **pleno uso y aceptación de los servicios públicos electrónicos**, con crecimiento en la práctica totalidad de gestiones a través del canal digital.

Los indicadores de relación digital de la **ciudadanía** con la Administración de la Comunidad de Madrid mantienen índices similares al año anterior, manteniendo el **marco de oportunidad, en línea con la firme intención del Gobierno de la Comunidad de Madrid por avanzar iniciativas de transformación digital** de su Administración, incluida la relación con sus ciudadanos.

5.14.2. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

A lo largo del último año, la Comunidad de Madrid ha dado continuidad a su estrategia de avance digital tanto en soluciones de digitalización de la gestión de la Administración, con la consecuente mejora en eficiencia y garantía en la misma, como en la digitalización de servicios dirigidos a ciudadanos y empresas, mejorando y acercando los mismos a la sociedad.

En el marco de **digitalización de la gestión interna**, destaca el avance continuado en la **mecanización de la gestión de procedimientos administrativos**, con un incremento cuantitativo medible en número de gestiones y cualitativo en procesos digitalizados.

De manera general, el avance en esta mecanización se mantiene centrado en iniciativas de interoperabilidad del dato, en soluciones para la gestión electrónica de procedimientos y en integración de sistemas inter e intra Administración.

En el mismo contexto *BackOffice* de la gestión administrativa, otro proyecto relevante de la Comunidad ha sido la materialización, a través de un sistema de información, del **protocolo B2B de interoperabilidad de notificaciones administrativas** aprobado por el Comité Sectorial de Administración Electrónica, con el que **se automatizará el proceso de recepción de notificaciones administrativas electrónicas dirigidas desde Administraciones hacia órganos de la Comunidad de Madrid**, redundando en eficiencia y en garantía administrativa del proceso.

Destacan también los avances en materia de interoperabilidad de apuntes registrales, con la evolución del Sistema de Registro de la Comunidad de Madrid, en línea con los **avances funcionales y tecnológicos de la plataforma SIR - Sistema de Intercambio de Registros**, alcanzándose con esta evolución una mejora del servicio y una optimización del proceso de gestión en las oficinas de asistencia en materia de Registro de la Comunidad de Madrid.

En el marco de la digitalización de los servicios dirigidos a la ciudadanía, destaca el **proyecto Carpeta Ciudadana**, el cual ha concluido con la publicación de un nuevo servicio **que acerca, facilita y simplifica el acceso del ciudadano a su información con la Administración de la Comunidad de Madrid**. Así, este nuevo servicio aglutina información de los expedientes tramitados con esta Administración, las notificaciones administrativas de los mismos, la documentación presentada por el ciudadano en los registros de la Comunidad, las alertas emitidas hacia el ciudadano desde la Administración, y demás información de interés y particular del ciudadano.

El servicio Carpeta Ciudadana se ofrece como servicio diferencial y a la vez como oportunidad de reorientar la relación de la Administración con el ciudadano hacia el concepto 360º, con el que la relación y la información entre ámbitos sea íntegra, recíproca y proactiva por ambas partes.

Con una amplitud todavía mayor que el proyecto/servicio anterior, la Comunidad de Madrid, movida igualmente por el criterio de acercar los servicios al ciudadano, y en cumplimiento, ade-

más, de la Ley 39/2015, ha avanzado y concluido el **proyecto Punto de Acceso General - PAG**, una nueva plataforma desde la que el ciudadano podrá **gestionar sus procedimientos y en la que encontrará información sobre los diferentes servicios que presta la Administración autonómica**. El PAG integra como principales novedades la carpeta ciudadana, el registro electrónico único y un renovado servicio de alertas.

Los madrileños tienen así más fácil relacionarse con la Administración regional. Gracias al PAG, cualquier ciudadano podrá tener acceso a los diferentes servicios, encontrar información sobre todas las gestiones y trámites de la Comunidad de Madrid, así como realizar de forma electrónica todos los servicios disponibles. Y todo en una misma plataforma, ya disponible a través de la página web www.comunidad.madrid.

«EN EL MARCO DE DIGITALIZACIÓN DE LA GESTIÓN INTERNA, SE DESTACA EL AVANCE CONTINUADO EN LA MECANIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS, CON UN INCREMENTO CUANTITATIVO MEDIBLE EN NÚMERO DE GESTIONES Y CUALITATIVO EN PROCESOS DIGITALIZADOS».

Por último, cabe destacar también la iniciativa de **Datos Abiertos** de la Comunidad de Madrid que, a través de la publicación del sitio web http://datos.comunidad.madrid/dataset, pretende dar respuesta a las distintas necesidades detectadas en el ámbito de la **reutilización de la información del sector público** desde diferentes puntos de vista:

- Servir como base de conocimiento consistente, fiable y de calidad para ciudadanos y empresas, basada en la publicación y la explotación de datos de alto interés social, económico, político, etc.

- Ofrecer un sistema de gestión interna para la propia Comunidad de Madrid que permita orientar el modelo de trabajo hacia una mayor apertura y compartición de datos también internamente, para que la Comunidad de Madrid se convierta en una organización *data driven* caracterizada por la toma de decisiones informada.

COMUNIDAD DE MADRID

REALIDAD DIGITAL A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Avance continuado en la mecanización de la gestión de procedimientos administrativos, centrado en iniciativas de **interoperabilidad del dato**, en soluciones para la **gestión electrónica de procedimientos** y en la **integración de sistemas** inter e intra Administración.

Materialización del **protocolo B2B de interoperabilidad de notificaciones administrativas** con el que se automatizará el proceso de recepción de notificaciones administrativas electrónicas dirigidas desde las Administraciones a los órganos de la Comunidad de Madrid.

Proyecto **Carpeta Ciudadana.**

PEIM

PLAN ESTRATÉGICO DE INNOVACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN PÚBLICA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Comunidad de Madrid

Proyecto **Punto de Acceso General**, nueva plataforma desde la que el ciudadano podrá gestionar sus procedimientos y en la que encontrará información sobre los diferentes servicios que presta la Administración autonómica. Gracias al PAG, cualquier ciudadano podrá tener acceso a los diferentes servicios, encontrar información sobre todas las gestiones y trámites de la Comunidad de Madrid, así como realizar de forma electrónica todos los servicios disponibles.

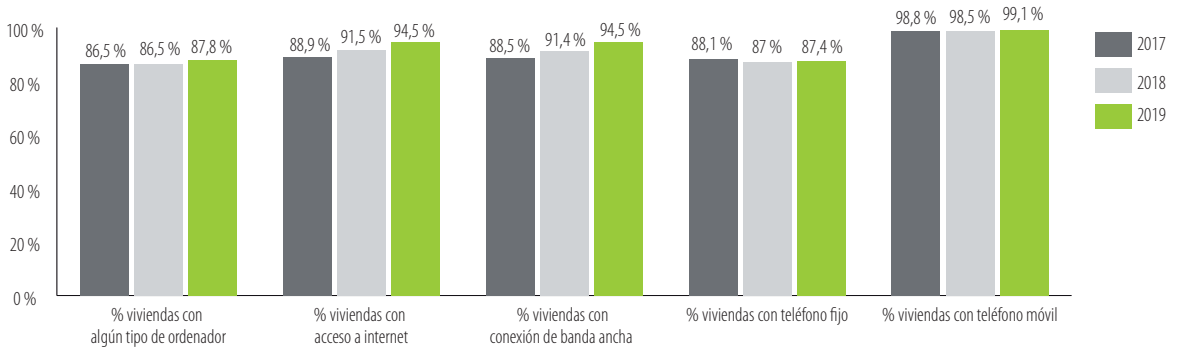
Iniciativa de **Datos Abiertos** de la Comunidad de Madrid que, a través de la publicación del sitio web http://datos.comunidad.madrid/dataset, pretende dar respuesta a las distintas necesidades detectadas en el ámbito de la **reutilización de la información del sector público.**

Temas de interés Datos abiertos

Fuente: Comunidad de Madrid.

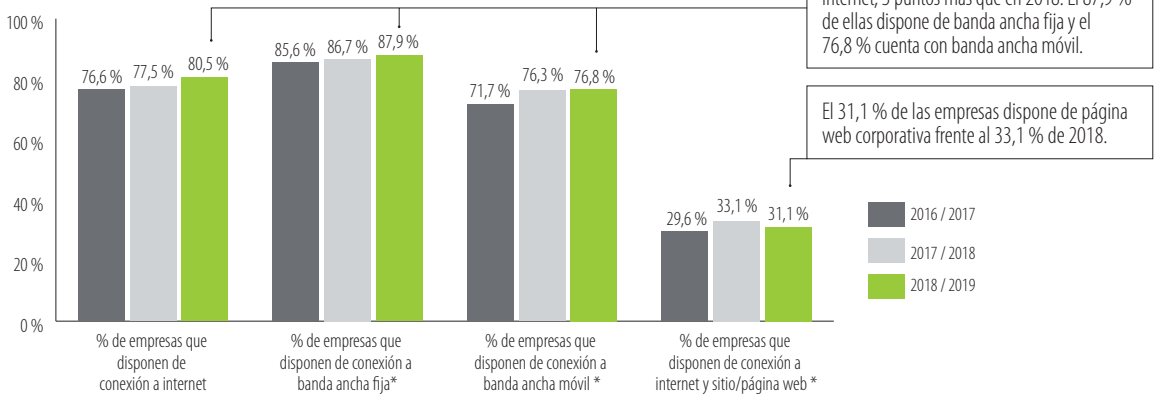
COMUNIDAD DE MADRID: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN LA COMUNIDAD DE MADRID



EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

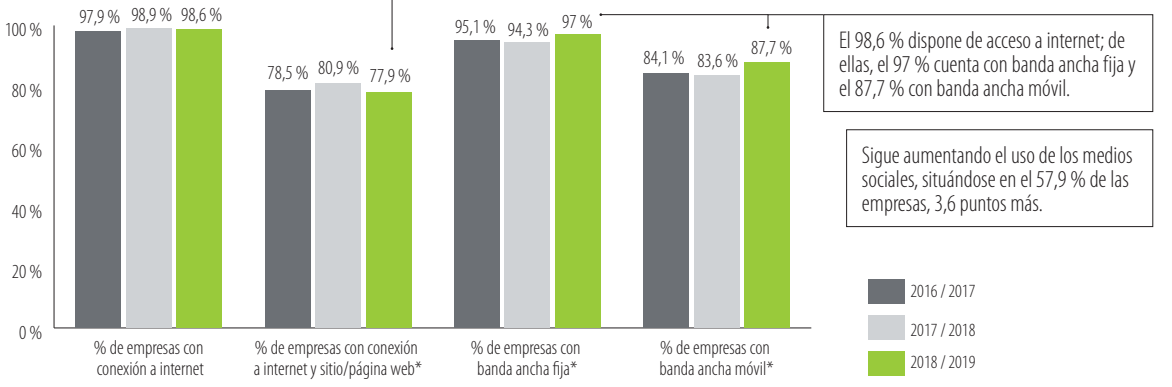
EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS



El 80,5 % de las empresas tiene acceso a internet, 3 puntos más que en 2018. El 87,9 % de ellas dispone de banda ancha fija y el 76,8 % cuenta con banda ancha móvil.

El 31,1 % de las empresas dispone de página web corporativa frente al 33,1 % de 2018.

EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS



El 77,9 % de las empresas con conexión a internet cuenta con su propia página web, 3 puntos menos que en 2018.

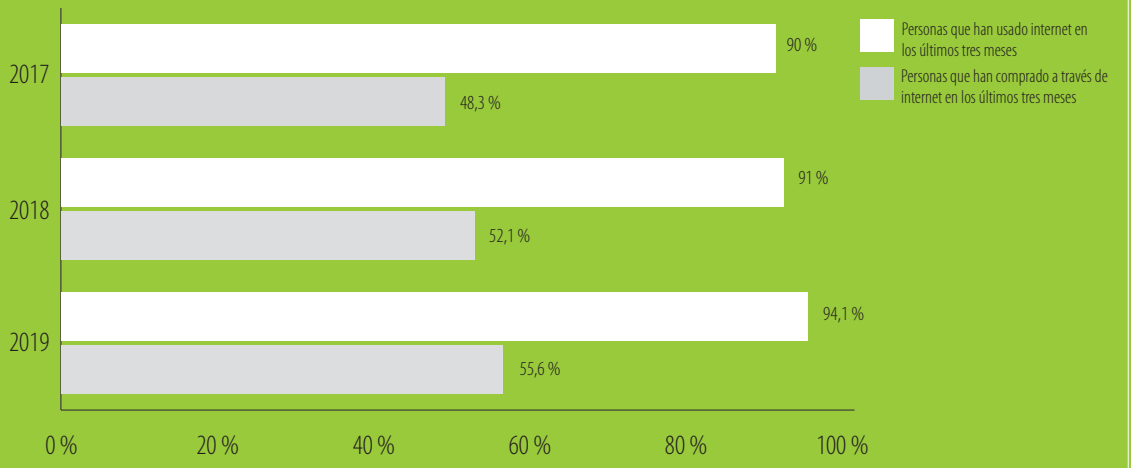
El 98,6 % dispone de acceso a internet; de ellas, el 97 % cuenta con banda ancha fija y el 87,7 % con banda ancha móvil.

Sigue aumentando el uso de los medios sociales, situándose en el 57,9 % de las empresas, 3,6 puntos más.

* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El **94,1 %** de los ciudadanos madrileños ha utilizado internet en los últimos tres meses. De estos, el **83 %** son usuarios que se conectan a la red todos los días.



El **55,6 %** de los ciudadanos ha comprado por internet en los últimos tres meses, 3,5 puntos más que en 2018.

LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El **70,7 %** de los internautas ha interactuado con la *eAdministración* en el último año. El **61,9 %** para obtener información, el **45,7 %** para descargar formularios y el **57,2 %** para enviar formularios cumplimentados.

El **76,6 %** de las microempresas realizó alguna gestión con las Administraciones Públicas a través de internet; 3,8 puntos menos que en 2018.

El porcentaje de empresas de 10 o más personas empleadas que interactuó con las Administraciones Públicas se situó en el **93,5 %**. La declaración telemática de impuestos es el uso que más crece (3,3 puntos).

Fuente: INE 2019.

5.15. REGIÓN DE MURCIA

En la Región de Murcia se están ejecutando diversas acciones del programa operativo FEDER 2014-2020, dentro del Objetivo Temático 2 «Mejorar el uso y la calidad de las TIC y el acceso a las mismas». Todas ellas están alineadas con los ámbitos de especialización definidos en la estrategia regional RIS3Mur.

5.15.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

La Región de Murcia ha convergido con la media nacional en los principales indicadores sobre equipamiento y uso de las TIC en los hogares, al experimentar en el último año considerables avances.

Así, el número de hogares con ordenador alcanza el 78,1 % y especialmente los hogares con conexión a internet o con acceso de banda ancha que ya superan el 90 % de implantación, 91,3 % y 91,0 % respectivamente, valores perfectamente alineados con la media nacional (91,4 % y 91,2 %).

Por otro lado, el porcentaje de personas que han usado internet en los últimos tres meses ha crecido hasta prácticamente igualarse a la media nacional (89,8 % en la Región de Murcia; 90,7 % en España) y en el uso diario se supera en 4 puntos la media (81,5 % en Murcia frente al 77,6 % nacional). En el apartado de compras por internet hay que mejorar, puesto que aunque se ha crecido todavía se está por debajo de la media: 38,4 % en la Región de Murcia frente al 46,9 % de media nacional.

Empresas

Las empresas de la Región de Murcia continúan mejorando los principales indicadores.

«ES RESEÑABLE EL USO DE LAS REDES SOCIALES POR PARTE DE LAS EMPRESAS REGIONALES (DE MENOS DE 10 PERSONAS EMPLEADAS) QUE DISPONEN DE INTERNET: EL 36 % DE LAS MISMAS, ALGO SUPERIOR A LA MEDIA DE ESPAÑA (32,7 %)».

En el caso de empresas de menos de 10 personas empleadas, los indicadores experimentan crecimientos relevantes, que permiten acortar diferencias con la media nacional. Así, las que tienen página web quedan casi a la par con la media nacional (29,9 % frente al 30,2 % del conjunto de España), cuando el año pasado estaban a 5,3 puntos de la media nacional. También es destacable que la Región de Murcia lidera en el porcentaje de estas empresas que emplean especialistas TIC (4,5 %, media nacional 3,0 %) y de empresas que disponen de banda ancha móvil (79,9 % frente a la media nacional del 74,9 %).

Por otro lado, es reseñable el uso de las redes sociales por parte de las empresas regionales (de menos de 10 personas empleadas) que disponen de internet: el 36 % de las mismas, algo superior a la media de España (32,7 %).

Respecto a las empresas con 10 o más personas empleadas, al igual que en el resto de España, ya se ha alcanzado casi el 100 % en el indicador de conexión a internet (98,7 % en la Región de Murcia, 98,4 % en España), pero en el indicador de empresas con página web, se queda aún más de 5 puntos por debajo de la media nacional (72,7 % frente al 78,1 % nacional). Las empresas que venden *online* reducen la diferencia, puesto que las empresas murcianas pasan del 10,7 % al 13,1 % y las nacionales solo crecen del 14,2 % al 14,7 %.

Administración electrónica

En la relación de la ciudadanía con la Administración mediante medios digitales, la Región de Murcia se encuentra más avanzada que la media nacional. El 68,2 % de los usuarios de internet de la Región de Murcia han contactado con las Administraciones Públicas a través de la red en los últimos doce meses, casi 5 puntos más que la media nacional (63,3 %). La misma situación encontramos al analizar los principales usos de la Administración electrónica: el 55,3 % ha obtenido información de páginas web de la Administración (53,7 % de media nacional), el 45,3 % ha descargado formularios oficiales (40,4 % de media nacional) y el 59,6 % ha enviado formularios cumplimentados (51,2 % de media nacional).

En el ámbito de las microempresas, el 72,2 % declara relacionarse con la Administración a través de internet, porcentaje similar a la media nacional (72,8 %) y 1,3 puntos inferior al alcanzado en 2018.

El uso de la Administración electrónica por parte de las empresas de 10 o más personas empleadas se encuentra muy alineado a la media nacional. El 92,9 % de las pymes y grandes empresas murcianas hace uso de su conexión a internet para relacionarse con la Administración, porcentaje superior en 4 décimas a la media nacional (92,5 %). Mientras que en los motivos más tradicionales de relación electrónica (obtención de información, descarga de formularios y devolución de formularios cumplimentados) la Región de Murcia converge con la media nacional, en usos más avanzados como la declaración de impuestos y contribuciones a la Seguridad Social sin necesidad de ningún trámite adicional en papel, se aleja más de la media nacional.

5.15.2. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Gobierno Abierto: Replay y Opendata

A fin de mejorar la transparencia de las Administraciones Públicas se han desarrollado 2 proyectos emblemáticos.

Datos Abiertos (datosabiertos.regiondemurcia.es). Portal regional gestionado técnicamente por la Fundación Integra en el que todos los entes públicos regionales pueden publicar sus datos abiertos:

- Se adapta a la legalidad vigente y a la Normativa Técnica de Interoperabilidad.
- Dispone de un catálogo individual para cada organización adherida.
- Permite la federación de todos los catálogos con datos.gob.es (portal nacional de datos abiertos).
- Incluye una zona y servicios de consultas y participación ciudadana, así como de los reutilizadores.
- En 2018, hasta 11 entidades han publicado un total de 604 *datasets*, que han tenido casi 16 000 accesos web.

Replay es un proyecto para el archivo y la publicación web tanto en *streaming* como en diferido de los plenos municipales. Se permite la adhesión a cualquier ayuntamiento de la Región de Murcia (actualmente hay 19 y utilizan plenamente el servicio 11), que debe captar por sus medios las imágenes de los plenos. El resto de infraestructura lo proporciona la CARM a través de los sistemas y redes que gestiona la Fundación Integra.

Se ha desarrollado tanto un portal dedicado (replay.redctnet.es), en HTML5 y adaptativo, como las aplicaciones (móviles y *smart TVs*) que permiten el visionado de forma unificada a nivel regional, y separada por municipios de los vídeos de los plenos ya realizados.

Patrimonio digital

Creación de contenidos digitales multimedia para fortalecer la presencia del patrimonio de la Región de Murcia en internet y utilizar técnicas digitales para su conservación y divulgación.

- **Producciones documentales**. Se han producido nuevos audiovisuales de carácter didáctico para dar a conocer aspectos de la historia y el patrimonio de la Región de Murcia. Todos los trabajos se publican en el portal www.regmurcia.com y en su canal de YouTube. En el último año los más relevantes han sido:
  - Desarrollo histórico del trazado urbano de la ciudad de Murcia.
  - Patrimonio de la comarca del noroeste de la Región de Murcia.
  - Patrimonio del Monte Miral.
- **Producciones inmersivas**. Se continúan desarrollando diversos contenidos gamificados educativos, en formato de realidad virtual inmersiva, para dar a conocer el patrimonio regional entre el público juvenil.

FORMACARM / CERTIFICARM

La plataforma de *eFormación* «form@carm» (www.formacarm.es) dispone de una extensa oferta autoformativa *online* para los ciudadanos de la región. Se presta especial atención al desarrollo de cursos en materias relacionadas con las TIC, idiomas, habilidades profesionales y emprendimiento.

En 2018 se alcanzaron un total de 98 736 matrículas, un 12 % más que en 2017, en alguno de los 137 cursos disponibles. Además, se emitieron 45 035 certificados de aprovechamiento, un 16 % más que el año anterior.

Cabe destacar, como ejemplo regional de reutilización y optimización de los servicios públicos, la colaboración con la Escuela de Formación e Innovación de la CARM en la iniciativa CertifiCarm: procedimiento de acreditación, destinado a los empleados públicos, mediante pruebas de evaluación presencial de determinados cursos que se hayan realizado previamente en form@carm. En 2018 fueron 2 730 los empleados públicos (88 % más que en 2017) que acreditaron sus cursos.

CECARM – Comercio Electrónico de la Región de Murcia

Conjunto de servicios *online* (www.cecarm.com) y talleres presenciales para pymes, ciudadanos y emprendedores, relacionados con el negocio electrónico.

En el último año se han celebrado un total de 57 talleres con cinco temáticas diferentes y a los que asistieron en total más de 3 600 asistentes. Adicionalmente, y para fomentar e impulsar los negocios *online* regionales, destaca la exitosa celebración del I Foro Región de Murcia e-Commerce (Muec) con más de 800 asistentes y en el marco del cual se otorgaron los III Premios CECARM para reconocer a las mejores tiendas *online* regionales.

También es reseñable el notable impulso del uso del servicio gratuito *online* de facturación electrónica (http://facturae.cecarm.es), que permite a las pymes y los emprendedores validar y generar facturas electrónicas que cumplan todos los requisitos legales, así como su presentación a las Administraciones Públicas mediante la plataforma FACe. Se generan más de 6 300 facturas anuales, de las cuales 3 400 tienen como destinatario las Administraciones Públicas, a través de FACe.

SICARM. Alfabetización digital

Esta actuación tiene como principal objetivo contribuir a la incorporación efectiva de la Región de Murcia a la sociedad de la información a través de foros, jornadas y demostraciones tecnológicas itinerantes dirigidas tanto a profesionales y empresas como a ciudadanos de a pie.

En su última edición SICARM llegó a los municipios de Abarán, San Javier, Totana, Alcantarilla, Murcia y Lorca con más de 11 200 visitantes.

En la web www.sicarm.es se pueden consultar reportajes de todas las ediciones.

Red de Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Información (Red CTnet)

La red regional de I+D+i, red CTnet, es una infraestructura de telecomunicaciones independiente de la Red Corporativa Multiservicio de la CARM, con la que se complementa (finalidad y perfil de usuarios diferentes). Proporciona interconexión a todas las instituciones regionales de investigación, ciencia, innovación y tecnología, educación y sociedad de la información, dando tránsito a las mismas hacia RedIRIS y el internet comercial.

CTnet basa sus enlaces en infraestructura de fibra oscura entre sus nueve nodos, con los que se configura un anillo cerrado de 10 Gbps, velocidad ampliable en el futuro.

«LA RED REGIONAL DE I+D+I, RED CTNET, ES UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES INDEPENDIENTE DE LA RED CORPORATIVA MULTISERVICIO DE LA CARM, CON LA QUE SE COMPLEMENTA (FINALIDAD Y PERFIL DE USUARIOS DIFERENTES)».

Anualmente las instituciones conectadas a CTnet intercambian más de 5 500 terabytes de información con RedIRIS. En el apartado de servicios telemáticos, se reciben más de 8 750 000 visitas a los portales publicados en internet, y se sirven más de 133 millones de páginas web.

Se están realizando contenidos formativos
accesibles *online* sobre materias
STEM a nivel escolar.

Ayudas al fomento del comercio electrónico

Concesión de ayudas cofinanciadas por FEDER a pequeñas y medianas empresas y autónomos para el fomento del comercio electrónico en la Región de Murcia mediante la selección de este tipo de servicios definidos por la Dirección General de Informática, Patrimonio y Telecomunicaciones de la Región de Murcia y la selección de proveedores acreditados para la ejecución de dichas ayudas. El catálogo de servicios a subvencionar es el siguiente, aunque de forma justificada se pueden subvencionar otros adicionales:

- Servicio de consultoría para estudio de negocio a implantar.
- Parametrización e implantación de gestor de *e-commerce.*
- Dominios, *hosting* y servicios (al menos 2 años).
- Campaña de publicidad digital (incluyendo plan de comunicación y marketing).
- Formación.
- Adaptación *app* móvil.
- Implementación de informes de seguimiento y evaluación del negocio digital.
- Estudio y adecuación jurídica del comercio electrónico.
- Adaptación a un idioma adicional.

Fomento vocaciones STEM

La necesidad de profesionales en el campo de las nuevas tecnologías es una realidad, por ello se están llevando a cabo diferentes actividades para fomentar dichas vocaciones:

- Implantación de la robótica y el pensamiento computacional en secundaria y primaria.
- Creación de un centro de innovación en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Cartagena para apoyo en la divulgación de las carreras conocidas como CTIM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) o STEM en inglés, entre el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.
- Realización de contenidos formativos accesibles *online* sobre materias STEM con un enfoque totalmente práctico, divulgativo y promocional de la cultura científica y los elementos típicos de la Región de Murcia. El objetivo es adaptar y comunicar conocimientos científicos impartidos a nivel escolar a través de un medio asequible y divulgativo para todos los públicos.
- Participación y fomento de campeonatos robóticos.

Creación de una red LTE de misión crítica

Los servicios de emergencia de la comunidad autónoma de la Región de Murcia disponen de una red de comunicaciones de tecnología TETRA para realizar su labor tanto en la gestión de las emergencias ordinarias como en situación de catástrofe (terremotos, inundaciones, incendios, etc.). Dicha tecnología permite las comunicaciones de misión crítica de voz y datos de baja velocidad entre los usuarios del sistema (policías, bomberos, sanitarios, protección civil, agentes medioambientales, etc.) para una adecuada toma de decisión en las situaciones de emergencia, pero no es la tecnología más adecuada para la transmisión de datos de alta velocidad, vídeo e imágenes que pueden ser definitivas en dichas emergencias.

El despliegue de una red de emergencias con tecnología LTE de misión crítica conlleva numerosas ventajas directas en las actuaciones de los grupos cuyas comunicaciones están soportadas por la red de emergencias, ya que permite la transmisión de datos en banda ancha, que ofrece la posibilidad de videovigilancia, envío de fotos, etc.

No podemos olvidar que el dimensionamiento de dicha red de comunicaciones se basa sobre todo en la cobertura radioeléctrica de zonas tanto urbanas como rurales con baja densidad de población, como zonas costeras o de montaña, donde los riesgos para la población, tanto residente como de tránsito, son más frecuentes pero donde no suele existir cobertura por parte de los operadores comerciales. La citada falta de cobertura por parte de los operadores comerciales obliga a establecer emplazamientos de comunicaciones en localizaciones que estos operadores no tienen interés en sufragar por no ser viables económicamente, abriendo la posibilidad a que dichos operadores amplíen su cobertura.

Plataforma de gestión EDUSI

La Plataforma Territorio Inteligente de La Manga constituye el núcleo integrador para la gestión de los diferentes sensores del proyecto, permite interconectar todos los componentes y disponer de una visión única integrada de la información, proporcionando así un mayor control sobre los procesos y facilitando la toma de decisiones.

«LOS SERVICIOS DE EMERGENCIA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA DISPONEN DE UNA RED DE COMUNICACIONES DE TECNOLOGÍA TETRA PARA REALIZAR SU LABOR TANTO EN LA GESTIÓN DE LAS EMERGENCIAS ORDINARIAS COMO EN SITUACIÓN DE CATÁSTROFE».

Incluye todos los elementos necesarios para la lectura, recepción, transformación, extracción y almacenamiento de los datos asociados a todos los componentes, publicación de información, seguimiento e informes necesarios, incorporando herramientas de *business intelligence* y cuadro de mandos, así como para el control y la gestión operativos de cada uno de los componentes o servicios verticales desde la propia plataforma.

REGIÓN DE MURCIA

REALIDAD DIGITAL A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Portal regional gestionado técnicamente por la Fundación Integra en el que todos los entes públicos regionales pueden publicar sus datos abiertos.

Datos abiertos Región de Murcia

Programa educativo para la promoción de estudios STEM mediante la introducción del pensamiento computacional y la robótica en todas las etapas de enseñanza obligatoria. Actualmente participan en el programa 65 IES y cerca de 60 centros de primaria e infantil.

Dentro de este programa se organizan unas olimpiadas robóticas regionales anuales.

El cable amarillo

La plataforma de *eFormación* «form@carm» (www.formacarm.es) dispone de una extensa oferta autoformativa *online* para los ciudadanos de la región. Se presta especial atención al desarrollo de cursos en materias relacionadas con las TIC, idiomas, habilidades profesionales y emprendimiento.

form@carm
e-formación en la Región de Murcia

Proyecto para la gestión del Territorio Inteligente de La Manga. Plataforma de gestión que proporciona un mayor control sobre los procesos, facilitando la toma de decisiones. Incluye todos los elementos necesarios para la lectura, recepción, transformación, extracción y almacenamiento de la información procedente de los diferentes sensores y fuentes de información relevantes para la gestión.

La Manga 365 Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado La Manga Abierta 365

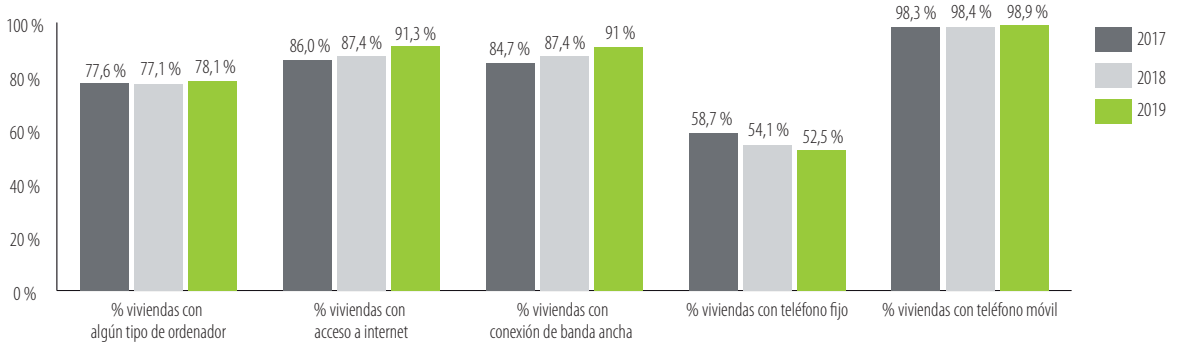
La red regional de I+D+i, red CTnet, es una infraestructura de telecomunicaciones que proporciona interconexión a todas las instituciones regionales de investigación, ciencia, innovación y tecnología, educación y sociedad de la información, dando tránsito a las mismas hacia RedIRIS y el internet comercial.

ctnet
Red de Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Información. Región de Murcia

Fuente: Gobierno de la Región de Murcia.

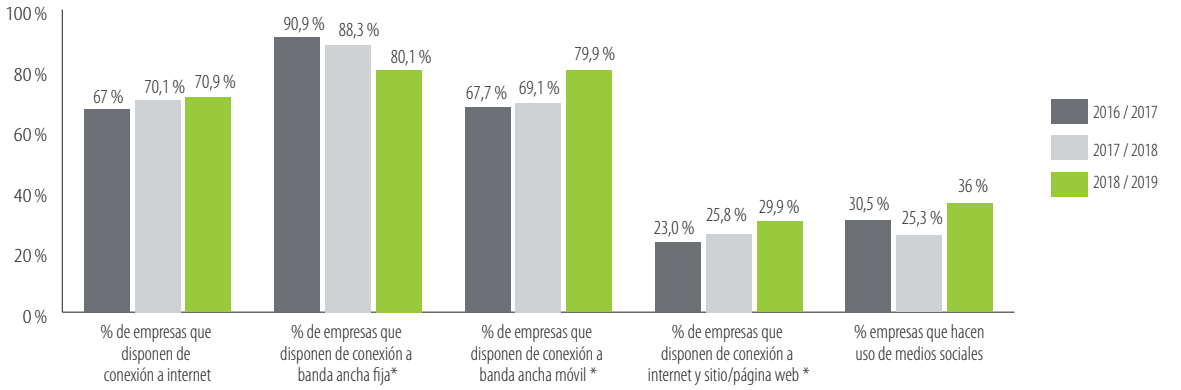
REGIÓN DE MURCIA: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN LA REGIÓN DE MURCIA

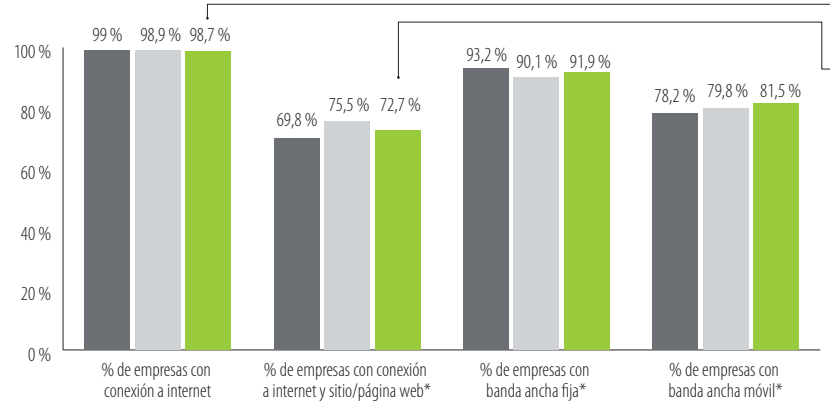


EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS



EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS



El 98,7 % de las empresas murcianas tiene conexión a internet, superando la media nacional (98,4 %).

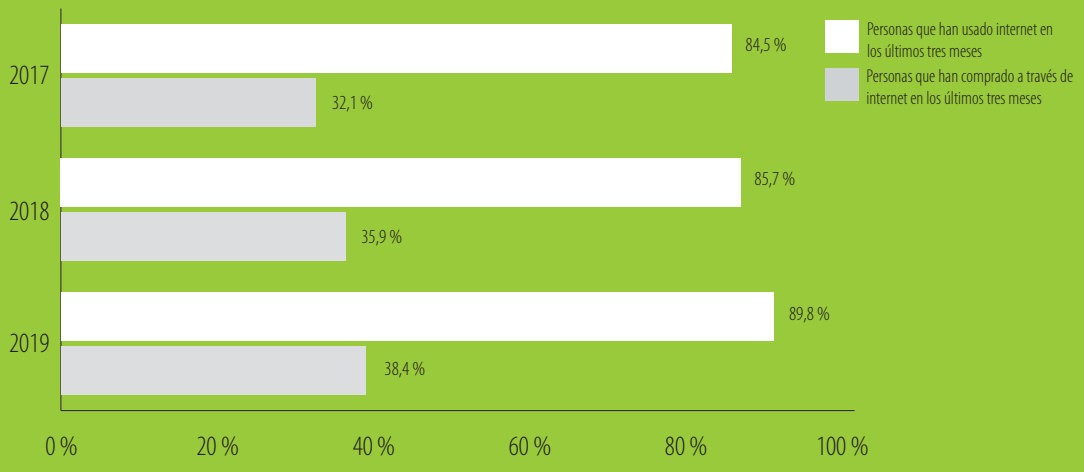
El 72,7 % de las empresas con conexión a internet dispone de página web y el 47,2 % utiliza medios sociales.

El 13,1 % de las empresas murcianas vende *online*, 2,4 puntos más que en 2018.

* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El porcentaje de usuarios diarios de internet supera en 4 puntos la media nacional (81,5 % Región de Murcia; 77,6 % media nacional).



LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El **68,2 %** de los usuarios de internet de la Región de Murcia ha interactuado con la Administración de forma electrónica, casi 5 puntos más que la media nacional. El principal uso es el envío de formularios cumplimentados (**59,6 %**).

El **72,2 %** de las microempresas y el **92,9 %** de las pymes y grandes empresas utilizan su conexión a internet para interactuar con la Administración. En ambos casos, los porcentajes se encuentran alineados con la media nacional.

Fuente: INE 2019.

5.16. COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

Capítulo elaborado por la Dirección General de Política de Empresa, Proyección Internacional y Trabajo-Sección de Promoción de Industria 4.0, con la colaboración del Servicio de Avance Digital de la Dirección General de Transformación Digital.

5.16.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

Continúa el crecimiento en el porcentaje de hogares conectados. En 2019 el 95 % de las viviendas en Navarra dispone de conexión a internet, con un incremento de casi 8 puntos respecto del año anterior. La práctica totalidad de viviendas (99,6 %) cuenta con teléfono móvil, frente al 81,6 % que tiene teléfono fijo.

Esta mejora en el equipamiento permite un incremento significativo en el porcentaje de ciudadanos que utiliza internet. Así, el 95 % ha utilizado internet en los últimos tres meses, frente al 88,1 % del año anterior.

Los usos de servicios de internet que continúan siendo los más habituales son el correo electrónico (82 %), la búsqueda de información sobre bienes y servicios (81,6 %) y el acceso a periódicos

y revistas *online* (79,2 %). Sin embargo, es la utilización de servicios de mensajería instantánea como WhatsApp la que tiene un mayor porcentaje de uso por los ciudadanos, con el 94,2 %.

La banca electrónica presenta también un incremento notable. El 64,6 % de los ciudadanos que ha utilizado internet ha accedido a la banca electrónica, 7 puntos más que el año anterior.

Un incremento más moderado es el que experimenta la compra por internet. El 54,7 % de los ciudadanos ha realizado compras *online*, frente al 52,2 % del año anterior.

Empresas

En el caso de las empresas con menos de 10 personas empleadas, el 83 % dispone de ordenadores, el 78,3 % cuenta con conexión a internet y el 29,5 % tiene página web. En empresas de más de 10 personas empleadas estos porcentajes ascienden al 98,9 %, 96,5 % y 89,5 %, respectivamente.

«EL PORCENTAJE DE EMPRESAS QUE APLICAN *BIG DATA* ES TODAVÍA BAJO (6 %). EN CUANTO A SOLUCIONES DE *CLOUD COMPUTING*, EL 22,1 % HA ADQUIRIDO ALGUNA DE LAS SOLUCIONES, DESTACANDO LAS DE SERVICIOS DE *EMAIL*, ALMACENAMIENTO DE FICHEROS, BASES DE DATOS Y *SOFTWARE OFFICE*».

El porcentaje de empresas de menos de 10 personas empleadas que dispone de conexión a internet es del 78,3 %, lo que representa un incremento de 5 puntos en relación al año anterior. Otro aspecto con evolución positiva, aunque con claro margen de mejora, es el porcentaje de pequeñas empresas que han implantado sistemas internos de seguridad (57,1 %), 8 puntos más que el ejercicio precedente.

En cuanto a las empresas de más de 10 personas empleadas, en el ámbito de la conectividad, el 34,9 % cuenta con banda ancha fija y velocidad de descarga superior a 100 Mbps. Esto representa una clara mejora respecto del año anterior, con un incremento de 9 puntos. Se cumpliría, en este ámbito concreto de las empresas de más de 10 personas empleadas, uno de los objetivos establecidos en la Agenda Digital para Europa (cobertura del 30 % de la población con una velocidad de conexión de 100 Mbps). En el otro extremo encontramos, todavía, un 38,4 % de las empresas con velocidades de conexión inferiores a 30 Mbps. Esto demuestra que es necesario seguir actuando para cumplir con el segundo objetivo de la Agenda Digital para Europa (cobertura del 100 % de la población con una velocidad de 30 Mbps).

Dado que es uno de los objetivos de la Dirección General de Política de Empresa, Proyección Internacional y Trabajo, es interesante comentar algunos de los datos estadísticos relacionados con la implantación de la industria 4.0.

El 47,8 % de las empresas dispone de ERP como herramientas de gestión de su negocio y el 30,2 % de herramientas CRM.

El porcentaje de empresas que aplican *big data* es todavía bajo (6 %). En cuanto a soluciones de *cloud computing*, el 22,1 % ha adquirido alguna de las soluciones, destacando las de servicios de *email*, almacenamiento de ficheros, bases de datos y *software office*.

En el ámbito de la ciberseguridad, el 91,8 % de las empresas ha implantado alguna medida.

Administración electrónica

Un 62,2 % de los ciudadanos navarros ha hecho uso de la Administración electrónica. Un 54,7 % la utiliza para obtener información, el 42,4 % para descargar formularios y el 38,6 % para presentar telemáticamente formularios cumplimentados.

El acceso a la Administración electrónica por las empresas de menos de 10 personas empleadas continúa creciendo paulatinamente, hasta alcanzar el 72,8 % de dichas empresas.

En el ámbito de las empresas de más de 10 personas empleadas, el porcentaje se eleva al 95,5 %. El 87,4 % lo hace para conseguir impresos y formularios y el 81,2 % para presentarlos cumplimentados. Todos estos porcentajes son bastante estables respecto al año anterior.

Un 83,3 % utiliza la Administración electrónica para trámites fiscales, 2 puntos más que el año anterior. Un 67,8 % lo hace para trámites con la Seguridad Social. En las declaraciones a la Seguridad Social sí se ha producido un incremento más apreciable con respecto al año precedente, de 6 puntos.

5.16.2. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Convocatoria de Fomento de la Empresa Digital de Navarra 2018

Por Resolución 26E/2018, de 18 de abril, de la Dirección General de Política Económica y Empresarial, se aprobó la convocatoria de Fomento de la Empresa Digital de Navarra 2018 (BON nº 86, de 07/05/2018).

Los proyectos subvencionados a pymes navarras han sido los siguientes:

- Proyectos de implantación de comercio electrónico y adopción de soluciones empresariales en la nube (*cloud computing*).
- Soluciones TIC innovadoras aplicadas a la transformación digital de la empresa.

Se subvencionaron un total de 107 proyectos:

- 82 proyectos subvencionados de implantación de comercio electrónico y/o adopción de soluciones de *cloud computing*, con una subvención concedida total de 210 000 euros.

- 25 proyectos de soluciones TIC innovadoras aplicadas a la transformación digital de la empresa, con una subvención total de 240 000 euros.

Diagnóstico regional de la industria 4.0 en Navarra y catálogo de proveedores tecnológicos

En octubre de 2018 se presentó el primer diagnóstico regional de situación de la industria navarra en materia de transformación digital. El objetivo era determinar el grado de madurez digital que presentan las empresas navarras e identificar sus principales necesidades, retos y demandas.

En paralelo se elaboró un catálogo de proveedores tecnológicos de Navarra.

Tanto el diagnóstico como el catálogo pueden ser consultados en la página web sobre industria 4.0 que se puso en funcionamiento: industrianavarra40.com.

Seguridad de la información

EL RGPD (Reglamento General de Protección de Datos) es el reglamento que regula la protección de datos de las personas que viven en la Unión Europea. El ENS (Esquema Nacional de Seguridad) tiene por objeto establecer la política de seguridad en la utilización de medios electrónicos en las Administraciones Públicas.

Tras la aprobación del Decreto Foral 20/2019 se está trabajando en la creación y la ejecución de un programa de aplicación de la Política de Protección de Datos y Seguridad de la Información para todos los departamentos del Gobierno de Navarra. Dicho programa persigue el cumplimiento de las obligaciones básicas normativas, la realización de un análisis y tratamiento de riesgos, la homogeneización de la gestión de incidentes de seguridad, las tareas de formación y concienciación, la realización de auditorías internas y el mantenimiento de la aplicación de la política de protección de datos.

Plan Director de Banda Ancha para Navarra

En la pasada legislatura se elaboró un Plan Director de Banda Ancha, buscando extender el despliegue de las nuevas redes de banda ancha a la totalidad del territorio de Navarra, contribuyendo con ello a trasladar los beneficios de las nuevas tecnologías a la ciudadanía, la Administración y el tejido empresarial.

Durante 2019 se han invertido 9,84 millones de euros para continuar vertebrando el territorio, proveer puntos de presencia en las diferentes zonas de la Estrategia Territorial de Navarra, así como para avanzar en mejorar la conectividad de las sedes de Gobierno de Navarra.

Actualmente, algunos de los indicadores más relevantes son:

- 164 polígonos de un total de 199 con acceso a fibra óptica de más de 100 Mbps.
- El 100 % de las poblaciones de más de 3 000 habitantes cuenta con cobertura de redes NGA de más de 100 Mbps.
- 39 entidades singulares de población de entre 1 000 y 3 000 habitantes, de un total de 42, con acceso a fibra óptica de más de 100 Mbps.
- 119 entidades singulares de población de menos de 1 000 habitantes, de un total de 869, con acceso a fibra óptica de más de 100 Mbps. 616 entidades singulares de población, de las 869, con cobertura de al menos 30 Mbps.
- En lo que respecta a la conectividad de la ciudadanía, a finales de 2019 el 88,1 % de los hogares disponía de la posibilidad de conectarse a redes de banda ancha ultrarrápida, frente al 68 % que tenía acceso a las mismas en 2016.
- En lo referente a la conectividad de sedes corporativas, se prevé que a finales de 2019 el 85 % de las sedes de Gobierno de Navarra estén conectadas a redes NGA de más de 100 Mbps. En 2016 únicamente el 36,6 % de las sedes contaba con conectividad NGA.

Administración electrónica

La entrada en vigor de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, abrió un nuevo escenario para la Administración electrónica.

Para abordar este reto se constituyó el grupo de trabajo AdEle, en el que participan, de manera activa, varias unidades de Gobierno de Navarra. Además, se creó la Sección de Administración Electrónica como unidad encargada de coordinar e impulsar la Administración electrónica en el Gobierno de Navarra.

Se ha trabajado en extender las notificaciones electrónicas con alto grado de implantación. Actualmente los focos principales son:

- Implantar la digitalización.
- Seguir con la extensión del tramitador corporativo Extr@.
- Reorganizar el grupo de trabajo AdEle tras los cambios organizativos que se derivan del nuevo Gobierno.

Estrategia de unificación de toda la historia clínica

En el marco de la estrategia de unificación de la historia clínica se han puesto en marcha estas bases de datos:

- ANDIA Alergias: ha supuesto la unificación y la codificación de las alergias por paciente, garantizando la misma visualización y registro codificado desde cualquiera de los productos y desde cualquier ámbito de atención, además de interoperabilidad.

- ANDIA Diabetes: el Cuadro de Mandos Clínico de Diabetes aporta a cada profesional los indicadores clínicos consensuados para monitorizar la atención a los pacientes diabéticos de los que son responsables.

Proyecto de modernización del transporte interurbano de la Comunidad Foral Navarra

El programa de modernización del sistema de transporte interurbano, recientemente implantado, permite:

- Obtener información real y fiable de todos los servicios realizados (SAE, Sistema de Ayuda a la Explotación y posicionamiento de vehículos en tiempo real) y su utilización por parte de los viajeros (sistema *ticketing* y venta de títulos de transporte).

- Medio de pago unificado.

- Gestión de transporte a la demanda.

- Integración con las concesionarias del transporte.

Análisis e innovación del modelo de negocio de la función estadística

El principal objetivo de este proyecto es poder acercar a la ciudadanía la información estadística de una manera fácil y comprensible. Para ello se ha diseñado un nuevo portal de información estadística para el Instituto de Estadística de Navarra (Nastat), integrado en el portal de Gobierno de Navarra, que recogerá las visualizaciones gráficas de los datos estadísticos e indicadores para facilitar el trasvase de conocimiento al resto de la sociedad, para aportarle valor, haciendo más sencilla la interpretación o el análisis de los datos que se presentan para las personas interesadas en ellos y para avanzar en la solución al problema de la accesibilidad de las personas a la información que genera la Administración.

Un segundo objetivo del proyecto es el análisis e innovación del modelo de negocio de la función estadística en la Administración de la Comunidad Foral de Navarra, y la implantación de las herramientas tecnológicas precisas para el desarrollo de la función estadística.

COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

REALIDAD DIGITAL A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Durante 2019 se han invertido 9,84 millones de euros. Los indicadores más relevantes son:

- 164 polígonos de un total de 199 con acceso a fibra óptica de más de 100 Mbps.
- El 100 % de las poblaciones de más de 3 000 habitantes cuenta con cobertura de redes NGA de más de 100 Mbps.
- 39 entidades singulares de población de entre 1 000 y 3 000 habitantes, de un total de 42, con acceso a fibra óptica de más de 100 Mbps.
- 119 entidades singulares de población de menos de 1 000 habitantes, de un total de 869, con acceso a fibra óptica de más de 100 Mbps. 616 entidades singulares de población, de las 869, con cobertura de al menos 30 Mbps.
- A finales de 2019, el 88,1 % de los hogares disponía de posibilidad de conectarse a redes de banda ancha ultrarrápida, frente al 68 % que tenía acceso a las mismas en 2016.
- A finales de 2019 se preveía que el 85 % de las sedes de Gobierno de Navarra estuvieran conectadas a redes NGA de más de 100 Mbps. En 2016 únicamente el 36,6 % de las sedes contaba con conectividad NGA.

En octubre de 2018 se presentó el primer diagnóstico regional de situación de la industria navarra en materia de transformación digital. En paralelo se elaboró un catálogo de proveedores tecnológicos de Navarra. Ambos pueden ser consultados en la página web: www.industrianavarra40.com.

IN4.0 INDUSTRIA NAVARRA 4.0

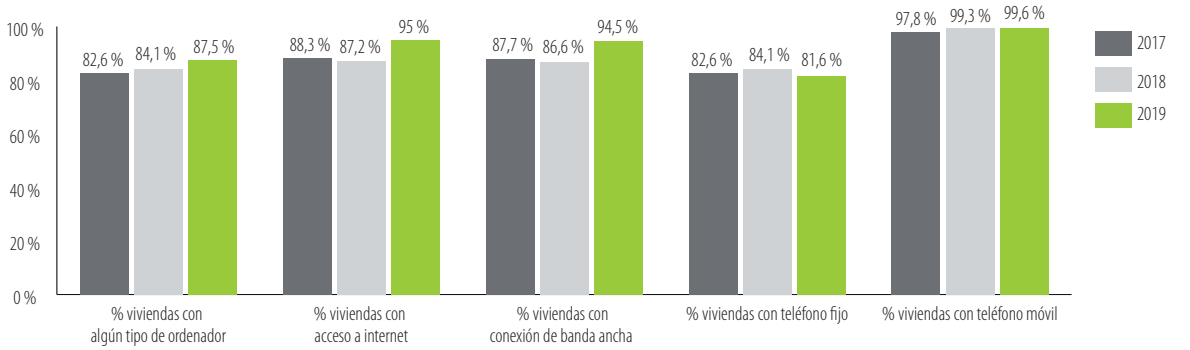
Nuevo portal de información estadística para el Instituto de Estadística de Navarra (Nastat), integrado en el portal de Gobierno de Navarra, que recogerá las visualizaciones gráficas de los datos estadísticos e indicadores para facilitar el trasvase de conocimiento al resto de la sociedad

(na)stat Nafarroako Estatistika Erakundea Instituto de Estadística de Navarra

Fuente: Gobierno de Navarra.

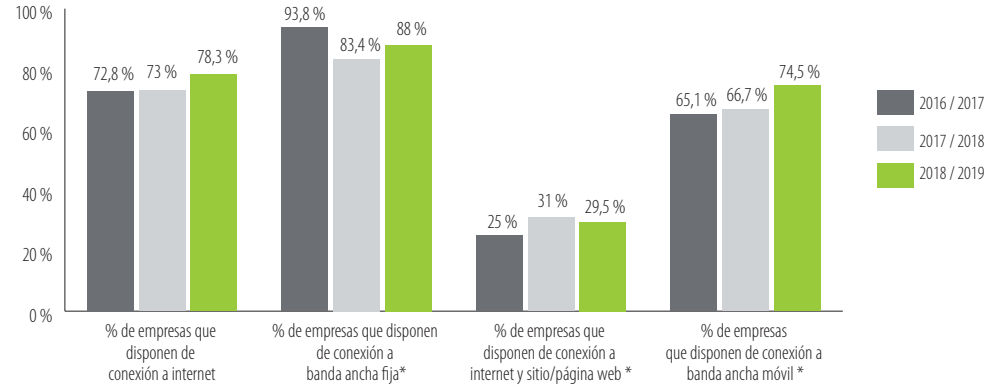
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

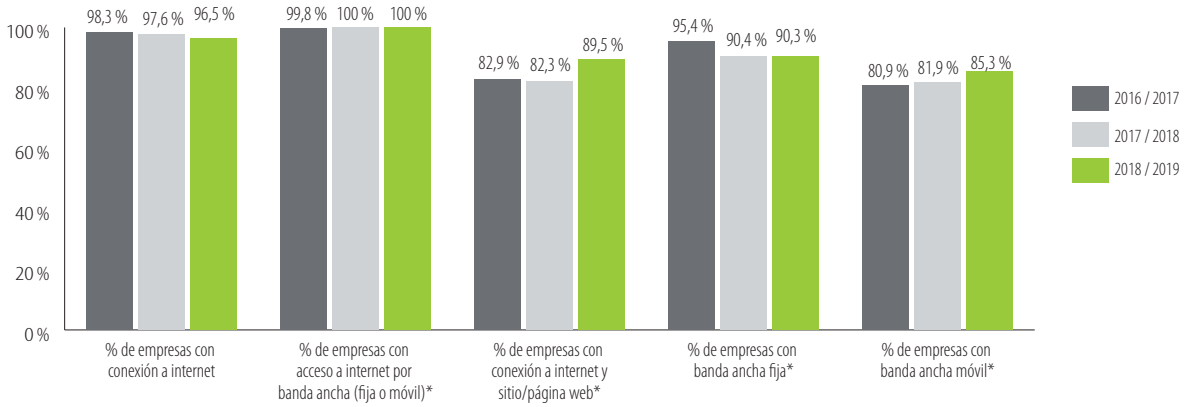


EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS



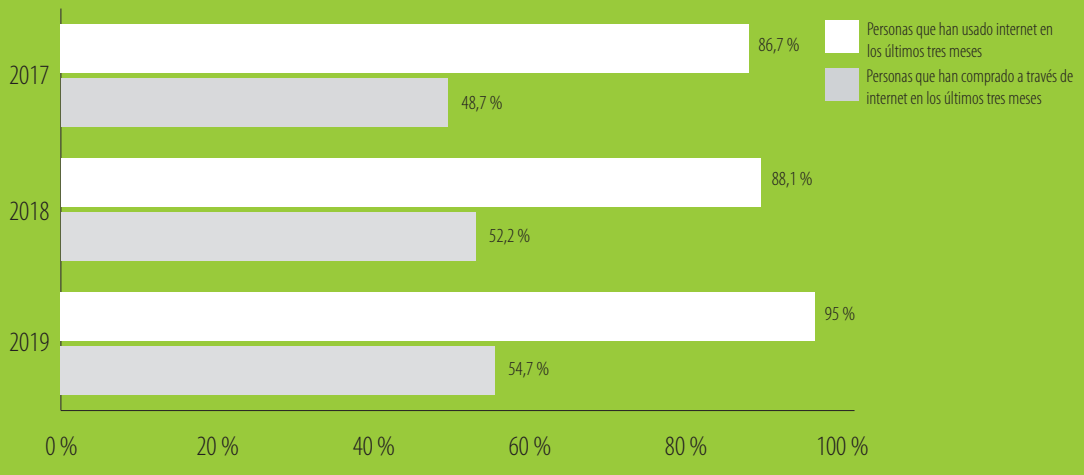
EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS



* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El **95 %** de los ciudadanos ha utilizado internet en los últimos tres meses, 7 puntos más que en 2018.



El uso del comercio electrónico aumenta en 2,5 puntos respecto a 2018 y se cifra en un **54,7 %**.

LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El **62,2 %** de la ciudadanía navarra ha hecho uso de servicios de la Administración electrónica. El **54,7 %** la utiliza para obtener información, el **42,4 %** para descargar formularios oficiales y el **38,6 %** para enviar formularios cumplimentados.

En el ámbito empresarial, el **95,5 %** de las empresas de 10 o más personas empleadas se relaciona con las Administraciones a través de internet, porcentaje similar al de 2018. En el caso de las empresas con menos de 10 personas empleadas, el porcentaje se sitúa en el **72,8 %**.

Fuente: INE 2019.

5.17. LA RIOJA

5.17.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

Según los últimos datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística, los indicadores del desarrollo de sociedad digital y el equipamiento de tecnología de información y comunicación en los hogares riojanos se han incrementado considerablemente. En el 2019 un 90,6 % de las viviendas de La Rioja disponía de acceso a internet, lo que supone un incremento de 8,1 puntos porcentuales si lo comparamos con los datos del año anterior. Además, en el 2019 el 90 % de las viviendas tiene conexión a banda ancha, mientras que ese porcentaje en el año 2018 era del 82,2 % lo que supone un incremento de 7,8 puntos porcentuales.

En cuanto al uso que los ciudadanos riojanos han hecho de internet en los últimos tres meses también se ha visto incrementado. El porcentaje de personas que accedió a internet en los últimos tres meses en 2018 fue de un 82,8 % y en 2019 ha sido de un 89,6 %, lo que supone un aumento de 6,8 puntos. En cuanto al uso del comercio electrónico las cifras son similares a las del año anterior.

Empresas

En el entorno empresarial, el porcentaje de empresas con menos de 10 personas empleadas que cuentan con acceso a internet se mantiene, ya que ha aumentado tan solo 0,42 puntos. Sobre el tipo de conexión de las empresas de este tamaño sigue siendo la banda ancha fija la más extendida,

aunque disminuye considerablemente, pasando de un 89,7 % a un 78,4 %. En cambio, en cuanto al porcentaje de empresas que disponen de conexión de banda ancha móvil se incrementa en 4,3 puntos, alcanzando un 69,2 %.

El porcentaje de empresas riojanas con 10 o más personas empleadas que disponen de conexión a internet se incrementa levemente, situándose en el 98,5 % en lugar del 98,1 % de 2018. Al igual que el año anterior, el acceso a la red a través de banda ancha sigue siendo universal (100 %). Respecto al tipo de conexión utilizada, el 55,7 % accede mediante ADSL y el 58,7 % por redes de cable y fibra óptica. Disminuyen 3 puntos las conexiones de banda ancha fija con velocidades inferiores a 10 Mbps, que se sitúan en el 15,6 %. En cuanto a la velocidad de entre 10 y 30 Mbps, es muy similar a la del año anterior con un 24,3 %. El porcentaje de conexiones con velocidad de bajada igual o superior a los 30 Mbps se ha incrementado con respecto al año anterior en 3 puntos, llegando a un 24,8 %. La banda ancha ultrarrápida (velocidad igual o por encima de los 100 Mbps) está presente en el 33,3 % de las empresas. La banda ancha móvil con 3G o superior es utilizada por el 83 % de empresas, lo que supone un incremento de 1,4 puntos.

«EL PORCENTAJE DE EMPRESAS QUE DISPONEN DE CONEXIÓN DE BANDA ANCHA MÓVIL SE INCREMENTA EN 4,3 PUNTOS, ALCANZANDO UN 69,2 %».

En relación al uso que hacen de redes sociales como Facebook, LinkedIn, etc. se observa un incremento de 4,7 puntos, lo que supone que un 97,7 % de las empresas riojanas de más de 10 personas empleadas que utilizan medios sociales hacen uso de este tipo de redes. El 90,8 % de las empresas utilizaron los medios sociales para desarrollar la imagen de la empresa o productos de mercado, mientras que el 59 % de las empresas lo usaron para recibir o enviar opiniones de clientes.

Administración electrónica

El porcentaje de población riojana que ha contactado o ha interactuado con la Administración o los servicios públicos de manera *online* continúa al alza y se sitúa en torno al 67,7 %, lo que supone un incremento de 1,6 puntos con respecto a la cifra del año anterior. Los principales servicios utilizados han sido: obtener información de páginas web de la Administración (53,4 %), descargar formularios oficiales (34,8 %) y enviar formularios cumplimentados (52,6 %).

En cuanto al porcentaje de empresas riojanas con 10 o más personas empleadas que utilizó internet para interactuar con las Administraciones Públicas es muy similar al del año anterior, siendo del 97,5 %. Los motivos que llevaron a contactar con la Administración Pública fueron principalmente para conseguir impresos o formularios (91,6 %), para obtener información (94,3 %) y devolver impresos cumplimentados (90 %). El 89,2 % de las empresas lo hizo para hacer la declaración de impuestos de forma electrónica sin necesidad de ningún trámite adicional en papel, lo que supone 4,3 puntos más que el año anterior, y el 78,6 % para su declaración de contribuciones a la Seguridad Social sin necesidad de ningún trámite adicional en papel, incrementándose el porcentaje en 13,1 puntos si tenemos en cuenta los datos del año 2018.

5.17.2. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Evolución de la Agenda Digital

Durante el año 2019 se han seguido desarrollando los proyectos de la Agenda Digital de La Rioja en torno a sus ejes de actuación: talento, medios, transformación social, economía digital y servicios públicos abiertos.

Avanza TIC

Esta iniciativa comprende una serie de medidas dirigidas a incentivar el compromiso de los centros educativos con la transformación digital y desarrollar las competencias digitales de los alumnos y profesores. Este año se han repartido 3 900 tabletas y 160 paneles digitales. El resto de material hasta completar el total que contempla el proyecto se distribuirá en los próximos dos ejercicios, alcanzando un total de 9 605 tabletas y cerca de 500 paneles digitales. Las tabletas y los paneles estarán dirigidos al alumnado de 5º y 6º de primaria y 1º y 2º de la ESO de 88 colegios riojanos.

VDI

Durante el año 2019 se ha continuado trabajando en la virtualización de los puestos de trabajo de los centros escolares, de tal forma que profesores y alumnos puedan contar con un escritorio virtual y acceso a la nube. En total, casi el 50 % de centros ya ha sido migrado.

Digital Friday

El objetivo del proyecto *Digital Friday* es iniciar a los más jóvenes en diferentes ámbitos TIC con la intención de motivarles y despertar su interés. Esta iniciativa se ha desarrollado en todos los centros educativos de primaria, así como en los Centros Rurales Agrupados de La Rioja para el alumnado de 5º o 6º de primaria, lo que ha supuesto un total de 59 talleres de diferentes temáticas como programación de videojuegos, Minecraft, robótica Lego Mindstorms, drones, realidad aumentada o impresión 3D. Además, para alumnos de 1º y 2º de la ESO se han realizado doce talleres de programación de videojuegos y robótica en la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad de La Rioja.

Escuela Digital de Padres

Esta iniciativa busca dotar a los padres y madres de las herramientas necesarias para, por un lado, reducir la brecha digital con sus hijos y, por otro, que puedan ayudarles a hacer un uso responsable y seguro de la red. En el año 2019 se han realizado un total de 19 en los institutos riojanos y están dirigidos principalmente a padres y madres de alumnos de la ESO.

Convenio de colaboración del Gobierno de La Rioja con la Agrupación Empresarial Innovadora del Sector TIC de La Rioja (AERTIC)

El objetivo de este convenio firmado entre la Comunidad Autónoma de La Rioja y AERTIC es incrementar la competitividad de la industria TIC de La Rioja, promoviendo la I+D+i en el desarrollo de productos y en el diseño y mejora de procesos para satisfacer las necesidades de mercado actuales y anticiparse a las futuras, mejorando las condiciones del entorno para impulsar el crecimiento del sector y para que actúe como palanca de crecimiento de otros sectores más tradicionales. Algunas de las actuaciones desarrolladas en el marco del convenio son las siguientes:

- Presencia en ferias para presentar tecnologías de empresas riojanas fuera de la región y también de España.
- Realización de diferentes estudios.
- Participación y organización en diferentes jornadas desarrolladas en la Rioja relacionadas con el sector TIC.
- Proyectos de innovación, especialización, competitividad y transformación digital.
- *Masterclasses*, cursos de verano y proyectos en torno al talento que buscan fomentar las vocaciones STEM entre los alumnos riojanos.

Callejero de La Rioja

El Gobierno de La Rioja ha puesto en marcha el proyecto Callejero de La Rioja para confeccionar un mapa digital con las calles y las direcciones oficiales de los 174 municipios de la comunidad autónoma con el fin de normalizar su tratamiento, facilitando a los usuarios su consulta y descarga de forma gratuita, además de fomentar su desarrollo y aplicaciones municipales. En la actualidad, son 162 los municipios que participan de forma activa en este proyecto: 16 de ellos han completado el trabajo, 80 están en fase de revisión de portales y 66 están en fase de revisión del viario.

Los municipios pueden aprovechar este mapa para mejorar sus servicios administrativos, localizar sus señas de identidad o culturales, así como para fomentar el crecimiento económico, el turismo o el comercio, entre otros usos, mediante aplicaciones facilitadas por el Gobierno de La Rioja.

Sede judicial electrónica

El objetivo es implantar una justicia más ágil, eficiente, cercana y accesible en la que se acorten los tiempos de respuesta y el ciudadano sea el centro de actuación. La sede judicial electrónica es una dirección electrónica disponible para los ciudadanos a través de la cual se centralizan los procedimientos y servicios que presta cada una de las oficinas judiciales dentro del ámbito de la comunidad autónoma de La Rioja, al objeto de que se pueda facilitar el acceso a las mismas. Se crea así un espacio en el que la Administración de Justicia, el ciudadano y los profesionales se relacionan en el marco de la actividad judicial con las garantías procesales necesarias.

LA RIOJA

REALIDAD DIGITAL A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Avanza TIC

Se han repartido 3 900 tabletas y 160 paneles digitales, y el resto de material hasta completar el total que contempla el proyecto se distribuirá en los próximos dos ejercicios, alcanzando un total de 9 605 tabletas y cerca de 500 paneles digitales. Las tabletas y los paneles estarán dirigidos al alumnado de 5º y 6º de primaria y 1º y 2º de la ESO de 88 colegios riojanos.

Virtualización del puesto de trabajo

Casi el 50 % de los centros escolares riojanos trabaja a través de escritorio virtual.

Escuela Digital de Padres

Esta iniciativa busca dotar a los padres y madres de las herramientas necesarias para, por un lado, reducir la brecha digital con sus hijos y, por otro, que puedan ayudarles a hacer un uso responsable y seguro de la red. En el año 2019 se han realizado un total de 19 en los institutos riojanos y están dirigidos principalmente a padres y madres de alumnos de la ESO.

Sede judicial electrónica

La sede judicial electrónica es una dirección electrónica disponible para los ciudadanos a través de la cual se centralizan los procedimientos y servicios que presta cada una de las oficinas judiciales dentro del ámbito de la comunidad autónoma de La Rioja, al objeto de que se pueda facilitar el acceso a las mismas.

Convenio con la Agrupación Empresarial Innovadora del Sector TIC de La Rioja (AERTIC)

- Presencia en ferias para presentar tecnologías de empresas riojanas fuera de la región y también de España.
- Realización de diferentes estudios.
- Participación y organización en diferentes jornadas desarrolladas en La Rioja relacionadas con el sector TIC.
- Proyectos de innovación, especialización, competitividad y transformación digital.
- *Masterclasses*, cursos de verano y proyectos en torno al talento que buscan fomentar las vocaciones STEM entre los alumnos riojanos.

Digital Friday

Para alumnos de 5º y 6º de primaria, 59 talleres de diferentes temáticas como programación de videojuegos, Minecraft, robótica Lego Mindstorms, drones, realidad aumentada o impresión 3D.

Para alumnos de 1º y 2º de la ESO se han realizado doce talleres de programación de videojuegos y robótica en la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad de La Rioja.

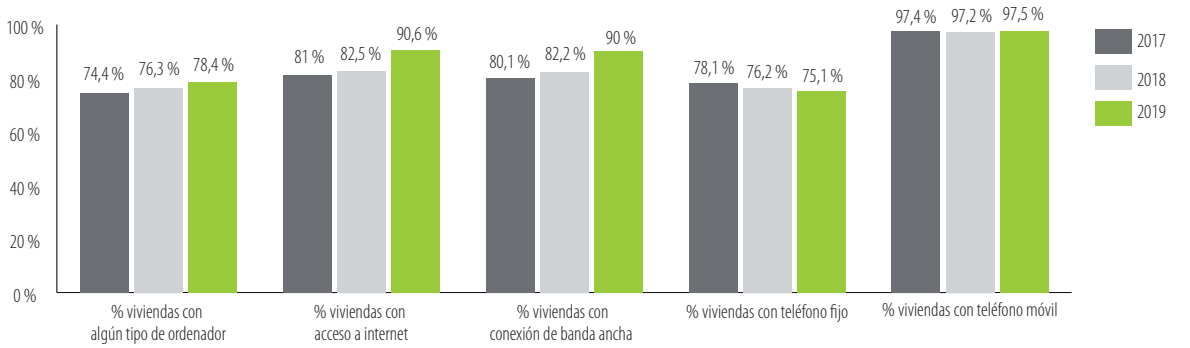
Callejero de La Rioja

El Gobierno de La Rioja ha puesto en marcha el proyecto Callejero de La Rioja para confeccionar un mapa digital con las calles y las direcciones oficiales de los 174 municipios de la comunidad autónoma. En la actualidad, son 162 los municipios que participan de forma activa en este proyecto: 16 de ellos han completado el trabajo, 80 están en fase de revisión de portales y 66 están en fase de revisión del viario.

Fuente: Gobierno de La Rioja.

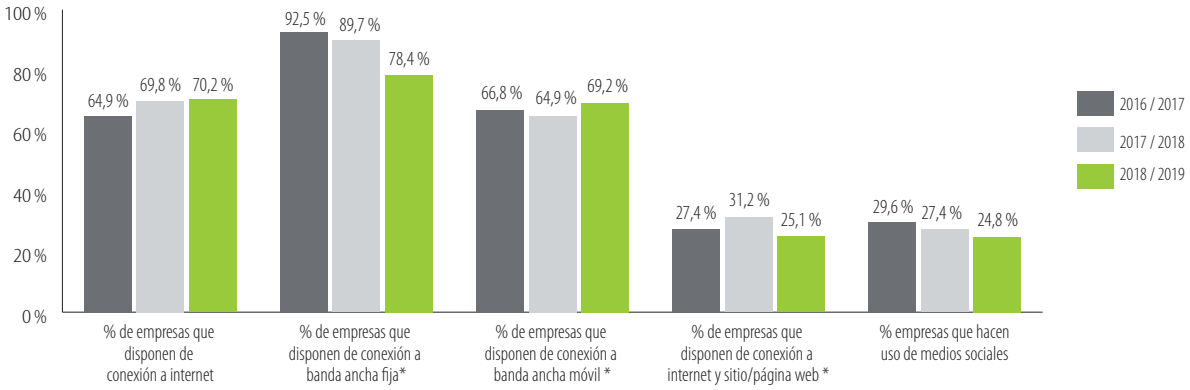
LA RIOJA: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN LA RIOJA

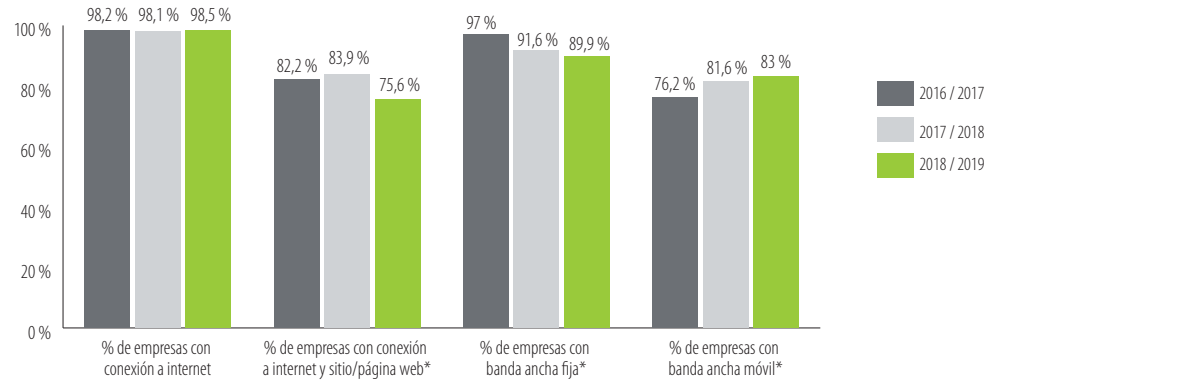


EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS



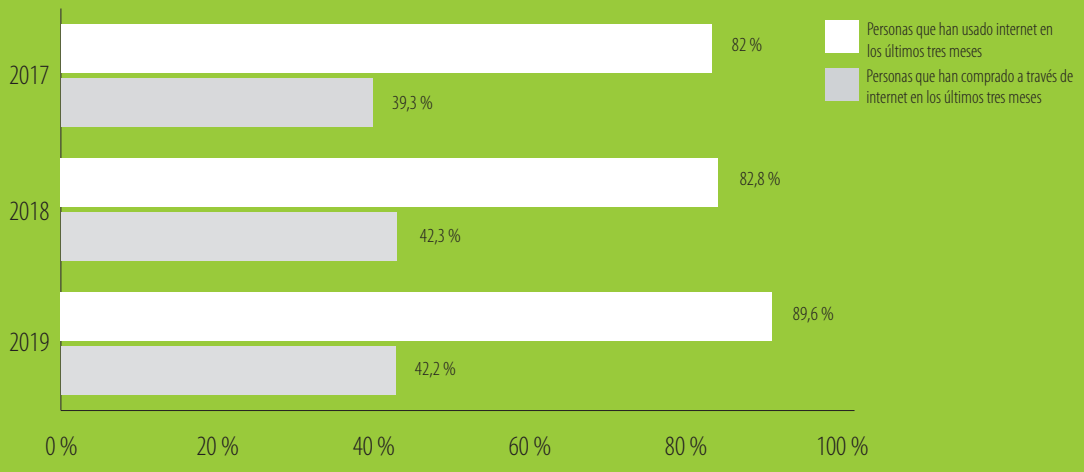
EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS



* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL

En 2019, el **90,6 %** de las viviendas de La Rioja dispone de acceso a internet, lo que supone un incremento de 8,1 puntos porcentuales si lo comparamos con los datos del año anterior. El **90 %** de las viviendas tiene conexión a banda ancha, mientras que ese porcentaje en el año 2018 era del **82,2 %**, lo que supone un incremento de 7,8 puntos.



LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El porcentaje de población riojana que ha contactado o ha interactuado con la Administración o los servicios públicos de manera *online* continúa al alza y se sitúa en torno al **67,7 %**, lo que supone un incremento de 1,6 puntos con respecto a la cifra del año anterior.

En el sector empresarial, el porcentaje de empresas riojanas con 10 o más personas empleadas que utilizó internet para interactuar con las Administraciones Públicas fue del **97,5 %**.

Fuente: INE 2019.

5.18. CEUTA

Año tras año, la Ciudad Autónoma de Ceuta va profundizando en su transformación digital, aumentando el uso de servicios digitales y prestando servicios más avanzados a sus ciudadanos y empresas.

5.18.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

En 2019, la sociedad digital ha consolidado su avance entre los hogares ceutíes. De esta forma, el 86,3 % de estos cuenta con algún tipo de ordenador, 1,4 puntos más que en 2018. Los hogares con acceso a internet se sitúan en el 91,7 %, mismo porcentaje de 2018. El 100 % de ellos cuenta con conexión de banda ancha. Las viviendas con teléfono fijo han crecido 1,3 puntos hasta el 85,7 % mientras que las viviendas con teléfono móvil caen del 100 % al 98 %.

Donde más se experimenta el desarrollo de la sociedad digital es entre la ciudadanía ceutí. En 2019, el 94,9 % de los habitantes de la Ciudad Autónoma había utilizado internet en los últimos tres meses. Este porcentaje supone un crecimiento muy importante (9 puntos porcentuales) respecto a 2018. Si consideramos los usuarios frecuentes de internet (lo utilizan al menos cinco días de la semana), estos representan el 81,9 % de la ciudadanía. Los usuarios del comercio *online* también han crecido de forma espectacular, pasando del 30,5 % en 2018 al 51,6 % en 2019.

Ceuta supera a la media nacional en todos los servicios utilizados por los internautas por motivos particulares. Los más usados son los servicios de mensajería instantánea como WhatsApp

(96,4 %), la lectura de noticias o periódicos *online* (94,7 %), la búsqueda de información sobre bienes o servicios (92,7 %) y el envío y recepción de correos electrónicos (91,4 %).

«CEUTA SUPERA A LA MEDIA NACIONAL EN TODOS LOS SERVICIOS UTILIZADOS POR LOS INTERNAUTAS POR MOTIVOS PARTICULARES. LOS MÁS USADOS SON LOS SERVICIOS DE MENSAJERÍA INSTANTÁNEA COMO WHATSAPP».

Empresas

En el ámbito empresarial, existen grandes diferencias en la implantación y el uso de las tecnologías digitales. Las empresas de menos de 10 personas empleadas tienen aún camino por recorrer para alcanzar un grado de digitalización adecuado. El 60,4 % de las microempresas dispone de acceso a internet, 0,5 puntos menos que en 2018 y casi 16 puntos por debajo de la media nacional. De estas empresas, el 79,5 % cuenta con conexiones de banda ancha fija, 2,5 puntos más que en 2018. También crece la penetración de la banda ancha móvil (del 74 % al 79,8 %) y de la página web (del 12,1 % al 19,8 %). Por el contrario, disminuyen las empresas que disponen de sistemas internos de seguridad (del 44,8 % al 39,1 %).

El 100 % de las empresas de 10 o más personas empleadas cuenta con conexión a internet. El 87 % dispone de accesos de banda ancha fija, 7,6 puntos menos que en 2018. De las empresas con accesos de banda ancha fija, el 78,1 % cuenta con conexión por red de cable o fibra óptica, mientras que las conexiones DSL son utilizadas por el 30,1 %.

En cuanto al porcentaje de empresas con conexiones de banda ancha móvil, este ha crecido 7,6 puntos porcentuales, hasta alcanzar el 63,1 %.

Un hecho muy significativo es el notable incremento en el porcentaje de empresas que cuentan con conexiones con velocidad máxima de descarga de 100 Mbps o superiores, pasando del 32,3 % en 2018 al 45,3 % en 2019.

Por último, merece la pena destacar el crecimiento del porcentaje de empresas con conexión a internet y página web. Si en 2018 únicamente contaban con este servicio el 44,1 % de las empresas de 10 o más personas empleadas, en 2019 alcanza el 69,2 %.

Administración electrónica

La Administración electrónica reduce su presencia en la Ciudad Autónoma de Ceuta. El porcentaje de personas que ha contactado o ha interactuado con las Administraciones Públicas a través de su conexión a internet ha disminuido del 76 % en 2018 al 72,2 % en 2019. El 55,3 % ha obtenido información a través de páginas web de la Administración, el 36,6 % descarga formularios oficiales y el 55,8 % envió formularios oficiales cumplimentados.

El porcentaje de empresas de 10 o más personas empleadas que han hecho uso de su conexión a internet para interactuar con la Administración ha disminuido 3,4 puntos en 2019. No obstante, se aprecia un notable incremento en el uso de servicios más avanzados ligados a la Administración electrónica. Por ejemplo, la devolución de impresos cumplimentados lo utilizan el 79,5 % de las empresas en 2019. En 2018 este porcentaje se situó en el 65,5 %. Igualmente sucede con la declaración de impuestos de forma electrónica sin necesidad de ningún trámite adicional en papel (85,9 % en 2019 y 59,7 % en 2018) y la declaración de contribuciones a la Seguridad Social (74,7 % en 2019 y 55,6 % en 2018).

En el ámbito de las empresas de menos de 10 personas empleadas, el uso de la Administración electrónica disminuye notablemente, ya que el porcentaje de empresas que declaran hacer uso de este servicio pasa del 84,6 % en 2018 al 65,8 % en 2019.

5.18.2. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

El Área de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información de la Ciudad Autónoma de Ceuta continúa teniendo por objetivo la promoción y la integración de las nuevas tecnologías de comunicación e información con la Administración Pública, facilitando los recursos administrativos disponibles a la ciudadanía ceutí, así como optimizando los procesos y tiempos. A lo largo de 2019 se ha producido la total digitalización del conjunto de procedimientos que se llevan a cabo en Ceuta, incluyendo las empresas municipales y organismos autónomos. Se han integrado todos estos servicios bajo la misma plataforma de gestión de registro electrónico y tramitación administrativa (GRETA).

«EL PORCENTAJE DE PERSONAS QUE HA CONTACTADO O HA INTERACTUADO CON LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS A TRAVÉS DE SU CONEXIÓN A INTERNET HA DISMINUIDO DEL 76 % EN 2018 AL 72,2 % EN 2019».

Se ha puesto en marcha el proyecto Safe City compuesto por elementos de control y videovigilancia por la ciudad con la finalidad de que Ceuta sea un lugar seguro a todos los niveles. Contará con un sistema de detección temprana de incendios forestales y un sistema de información meteorológica integrado. También recoge la colocación de paneles de información al ciudadano para avisos relacionados con la movilidad y la seguridad, lo que ha llevado a la modernización de dos centros de control en la Policía Local y la Policía Nacional. Este sistema también contempla cámaras de tráfico y de vigilancia, con inteligencia artificial, lectura de matrículas, reconocimiento facial, etc.

Sede electrónica

Se ha puesto en marcha la sede electrónica de la Ciudad Autónoma, que recoge todos los trámites (en concreto 330), con posibilidad de llevar a cabo electrónicamente cualquiera de los servicios, aunque pertenezcan a empresas u organismos públicos.

Organismo Autónomo de Servicios Tributarios de Ceuta (OAST)

El Organismo Autónomo de Servicios Tributarios de Ceuta (OAST) sigue manteniendo su OAST ventanilla virtual, con buen resultado: una alternativa de tramitación cómoda, eficaz y rápida. A través de esta web es posible obtener información detallada, realizar trámites, consultar la situación de solicitudes o expedientes e interactuar en todo momento con los responsables de las unidades administrativas encargadas de su tramitación.

Contratación pública

A lo largo de 2019, la Ciudad Autónoma de Ceuta se ha adherido a la plataforma de Contratación del Estado, entrando a formar parte del conjunto de administraciones que han decidido adherirse a dicha plataforma.

Punto General de Entrada de Facturas Electrónicas

La Ciudad Autónoma de Ceuta sigue adherida al programa FACe-Punto General de Entrada de Facturas Electrónicas del Ministerio de Hacienda. Esta adhesión supone un gran impulso de las facturas electrónicas, facilitando a la ciudadanía y las empresas la presentación y la tramitación de facturas a la Administración Pública.

CEUTA

REALIDAD DIGITAL A TRAVÉS DE SUS PROYECTOS MÁS RELEVANTES

Se ha puesto en marcha el proyecto **Ceuta Ciudad Segura** compuesto por elementos de control y videovigilancia por la ciudad con la finalidad de que Ceuta sea un lugar seguro a todos los niveles.

El **Organismo Autónomo de Servicios Tributarios** de Ceuta sigue manteniendo su OAST ventanilla virtual, con buen resultado: una alternativa de tramitación cómoda, eficaz y rápida.

OAST
ORGANISMO AUTÓNOMO SERVICIOS TRIBUTARIOS CEUTA

CONTRATACIÓN
Plataforma de Contratación del Sector Público

Se ha puesto en marcha la **Sede electrónica de la Ciudad Autónoma**, que recoge todos los trámites (en concreto 330), con posibilidad de llevar a cabo electrónicamente cualquiera de los servicios.

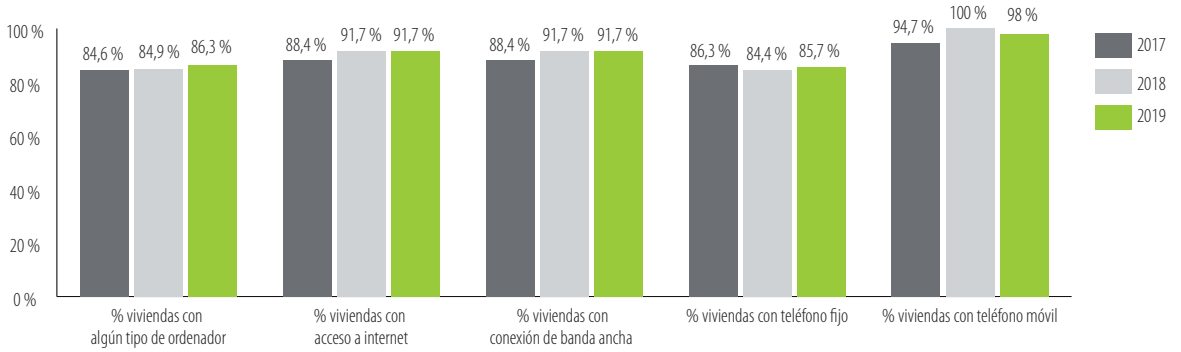
La Ciudad Autónoma de Ceuta sigue adherida al programa **FACe-Punto General de Entrada de Facturas Electrónicas**, del Ministerio de Hacienda. Esta adhesión supone un gran impulso de las facturas electrónicas, facilitando a la ciudadanía y las empresas la presentación y la tramitación de facturas a la Administración Pública.

face
Punto General de Entrada de Facturas Electrónicas

Fuente: Gobierno de la Ciudad Autónoma de Ceuta.

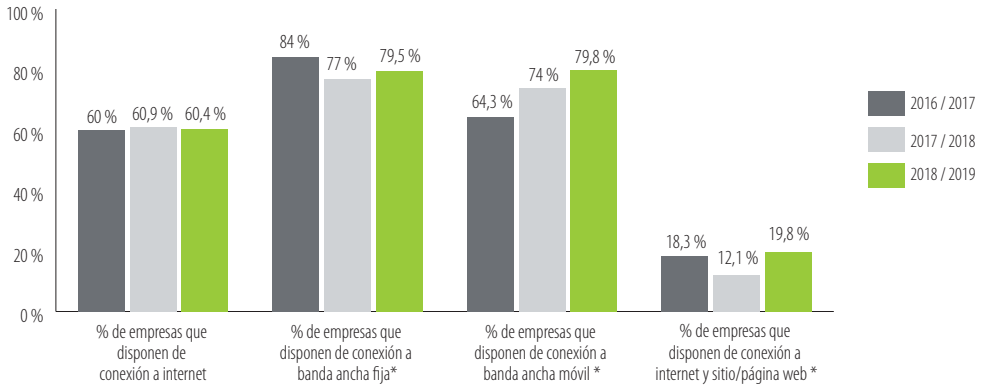
CEUTA: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN CEUTA

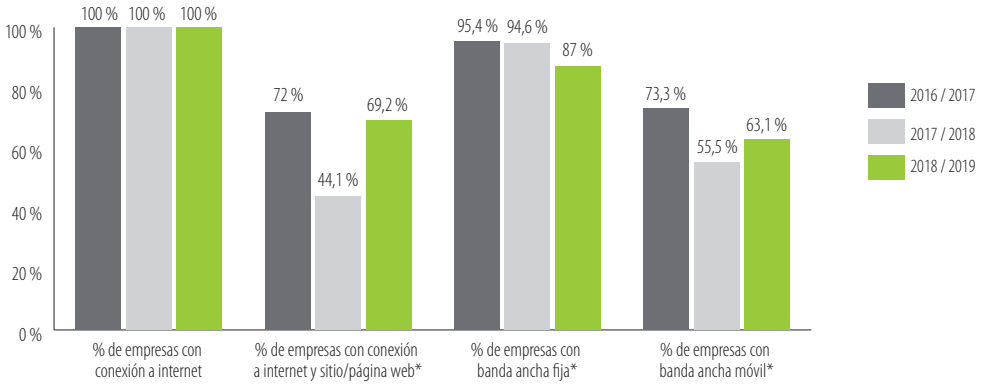


EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS



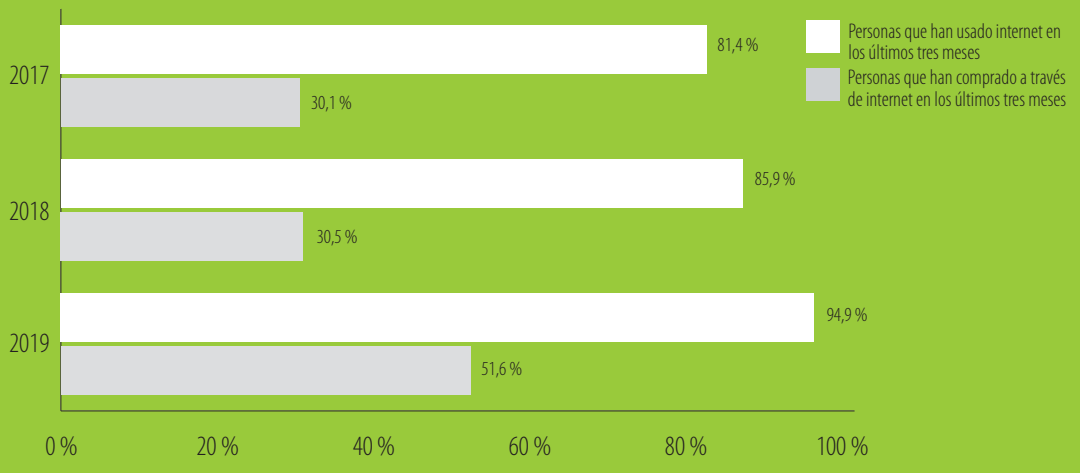
EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS



* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El **94,9 %** de los ciudadanos ceutíes ha utilizado internet en los últimos tres meses, 9 puntos más que en 2018. Los usuarios frecuentes (al menos cinco días a la semana) representan el **81,9 %** de la población total de la Ciudad Autónoma.



Los usuarios del comercio electrónico han pasado del **30,5 %** en 2018 al **51,6 %** en 2019.

LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El **72,2 %** de los ciudadanos ha interactuado con la Administración por internet.

El **94,6 %** de las empresas de 10 o más personas empleadas y el **65,8 %** de las de menos de 10 empleados han interactuado con las Administraciones Públicas a través de internet.

Fuente: INE 2019.

5.19. MELILLA

Los ciudadanos y las empresas de la Ciudad Autónoma de Melilla hacen un uso extensivo de las tecnologías digitales. Un año más se demuestra cómo la digitalización de la ciudad avanza de forma imparable. Este fuerte impulso a la digitalización se convertirá en el motor de la innovación social y económica de Melilla.

5.19.1. LA REALIDAD DIGITAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA EN NÚMEROS

Ciudadanía

La presencia de equipamiento tecnológico en las viviendas melillenses ha experimentado una evolución dispar en 2019. Mientras que el ordenador ha disminuido su penetración (pasando del 82,5 % en 2018 al 82,2 % en 2019), tanto el teléfono fijo como el móvil incrementan su presencia. El teléfono fijo está presente en el 73,3 % de las viviendas (2,6 puntos más que en 2018) y el móvil en el 100 % (1,8 puntos más que en 2018).

La penetración del acceso a internet ha crecido también en 2019. El 91,2 % de las viviendas de la Ciudad Autónoma cuenta con esta conexión, 2,3 puntos más que en 2018. El 100 % de estos accesos son conexiones de banda ancha.

Si consideramos a los ciudadanos melillenses de forma individual, se percibe un ligero retroceso en el porcentaje de usuarios de internet en los tres últimos meses anteriores a la encuesta del INE, ya que pasa del 88,8 % en 2018 al 87,6 % en 2019. A pesar de este leve retroceso,

se incrementa el porcentaje de usuarios frecuentes (al menos cinco días a la semana), desde el 69,6 % en 2018 al 75,1 % en 2019. Donde sí se percibe un preocupante descenso es en el porcentaje de personas que han comprado a través de internet en los últimos tres meses antes de la encuesta. Este porcentaje se sitúa en el 23,8 %, con una caída de 12,3 puntos porcentuales respecto a 2018.

Los melillenses utilizan principalmente su conexión a internet para acceder a servicios de mensajería instantánea (93 %), para leer noticias, periódicos o revistas de actualidad *online* (75,8 %), para buscar información de bienes y servicios (73,3 %) y para escuchar música (72,4 %).

Empresas

El tejido empresarial melillense está compuesto, en una amplia mayoría, por empresas de menos de 10 personas empleadas (97,4 % del total de empresas). En este segmento, el 67,6 % de las empresas cuenta con conexión a internet, 13,7 puntos más que en 2018. El 81,3 % dispone de conexiones de banda ancha fija y el 66,9 % de banda ancha móvil. Las empresas con conexión a internet y página web son solo el 9,1 %, mientras que las que utilizan los medios sociales con fines comerciales son el 21,9 %. En 2019 se aprecia un mayor interés por la seguridad, ya que las empresas que han implementado algún sistema interno de seguridad han crecido del 41,3 % al 48,5 %.

Respecto a las pymes y las grandes empresas, el 95,3 % cuenta con conexión a internet. El hecho más relevante es la progresiva sustitución de la banda ancha fija por la móvil. En 2019 la penetración de la banda ancha fija ha caído 20 puntos, hasta el 78,3 %. Al contrario, la banda ancha móvil ha crecido 19,9 puntos, hasta el 75,3 %. La página web también ha experimentado un retroceso significativo (10,2 puntos menos), estando presente en el 39 % de las empresas.

Administración electrónica

El 55,7 % de los internautas melillenses hacen uso de su conexión a internet para relacionarse con la Administración. Este porcentaje es 3 puntos superior al registrado en 2018. El 48,2 % interactúa con las Administraciones Públicas por medios electrónicos para obtener información de las páginas web, el 35,8 % para descargar formularios oficiales y el 41 % para enviar formularios cumplimentados.

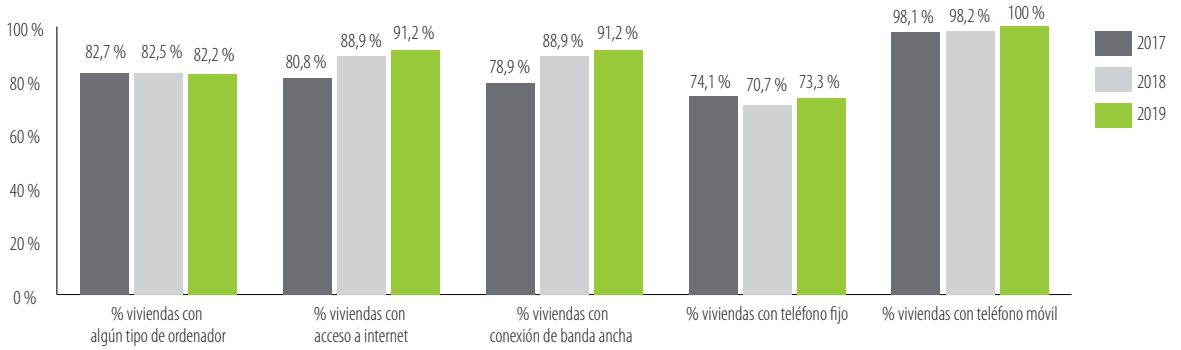
La Administración electrónica amplía su presencia entre las microempresas melillenses. Si en 2018 el 61,6 % de estas empresas con acceso a internet declaró utilizarlo para interactuar con las Administraciones Públicas, en 2019 este porcentaje creció al 67 %.

Las empresas de 10 o más personas empleadas que interactuaron con las Administraciones a través de internet en 2019 fueron el 89,4 %, 5,8 puntos más que en 2018. El 65,7 % interactuó para obtener información de las páginas web de la Administración, el 70,5 % para conseguir impresos y formularios, el 54,9 % para devolver impresos cumplimentados, el 66,4 % para declarar impuestos sin necesidad de trámites adicionales en papel y el 60,3 % para declarar contribuciones a la Seguridad Social.

NEWS
The Econom
Research has shown that the direct
fects for energy services is lower at
levels, due to less price sensitivity.
found that own-price elasticity of gas consump-
tion by households was two times greater for
households in the lowest income decile when
compared to the highest decile. Studies have
also observed higher rebounds in low-income
houses for improvements in heating technology.
Evaluation methods have also been used to
assess the scale of rebound effects from efficient
heating installations in lower income homes
which were using lower costs energy sources to
supply the energy market. The siz
bound effect is likely to be different
ing countries. A study was un erta
India to evaluate the impact of ar
energy scheme. Households where
powered lighting in an attempt to re
of kerosene for lighting to zero exc
sons with insufficient sunshin
a glance
10%
0
-10%
2008
2009
The size of the rebound effect is
ferent in developing countries. A
ertaken in rural India to evaluate the
lternative energy scheme. H
ven solar powered lighting in
e the use of kerosene for li
or seasons with rainy wea
ls have also been used
ound effects from efficie
lower income home
Healthcare Reform
How each bill determines subsidies also
differs. Each bill subsidizes the cost of the
premium and the out-of-pocket costs but
are more or less generous based on the re-
lationship of the family's income to the
federal poverty level. The amount of the
subsidy given to a family to cover the cost
of a premium is calculated using a formula
that includes the family's income relative
the federal poverty level. The federal
erty level is related to a determined
ntage that defines how much of that
's income can be put towards a
nsurance premium. For instance,
House Bill, a family at 200% of
l poverty level will spend no
5.5% of its annual income on
ance premiums. Under the
e same family would spend
3% of its annual income on
e premiums. The differ-
e family's maximum con-
lth insurance premiums
health insurance premi-
he federal government.
House bill, the House
cost of the plan and
ses. The cost of the
cording to the fam-
creasing the subsidy
approaches 400%.
enses are also subsi-
poverty level at the
out-of-pocket ex-
nitially and are not
rticular amount that
iums for basic in-
f the subsidy given
cost of a premium
rmula that includes
the family's income relative to the federal
poverty level. The federal poverty level is
related to a determined percentage that de-
fines how much of that family's income
can be put towards a health insurance pre
mium. The out-of-pocket expenses
also subsidized according to the pov
level at the follows:g
Stock market review
The debtor retains ownership and possession of
all of his or her assets, but must devote some
portion of his or her future income to repaying
creditors, generally over a period of three to five
years. The amount of payment and the period of
the repayment plan depend upon a variety of
factors, including the value of the debto
erty and the amount of a debtor's i
expenses. Secured creditors may b
greater payment than unsecure
Debtor surrenders his or her non-
erty to a bankruptcy trustee who th
the property and distributes the pr
debtor's unsecured creditors. In ex
debtor is entitled to a discharge of s
however, the debtor will not be grante
charge if he or she is guilty of certain types of
inappropriate behavior (e.g. concealing records
relating to financial condition) and certain debts
(e.g. spousal and child support, student loans,
some taxes) will not be discharged even though
the debtor is generally discharged from his or
individuals in financial distress
property (e.g. clothes, house-
unch
by a reduction in
"overinflated"
crisis that re-
can result in
tcy for those
me in late to
sly inflated
n contrast,
otherwise
y incapa-
needs to
low pay-
al credit
an allow
ough the
ncy and
the business to nav
problem and ensure
viability. It is often difficult to know, in the
midst of a crisis, whether distressed businesses
are experiencing a crisis of solvency or a tempo-
rary liquidity crisis. In the case of a credit
crunch, it may be preferable to "mark to market"
- and if necessary, sell or go into liquidation if
the capital of the business affected is insuffi-
cient to survive the post-boom phase of the

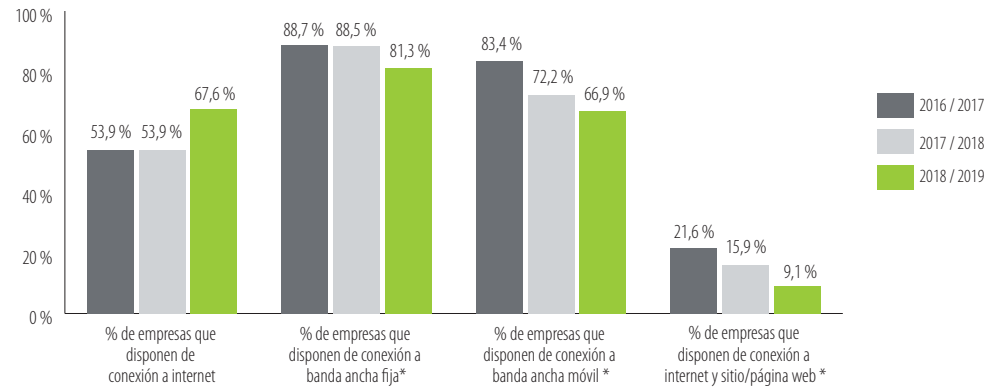
MELILLA: REALIDAD DIGITAL EN NÚMEROS

IMPLANTACIÓN DE LA SOCIEDAD DIGITAL EN MELILLA

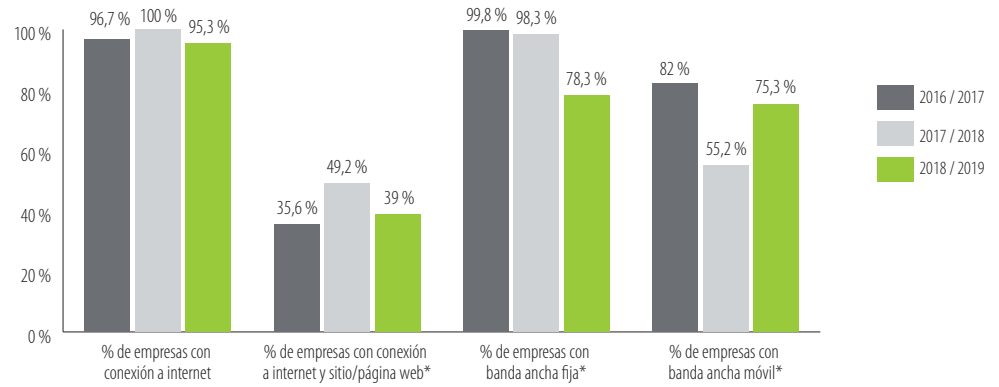


EMPRESAS EN LA SOCIEDAD DIGITAL

EMPRESAS DE MENOS DE 10 EMPLEADOS



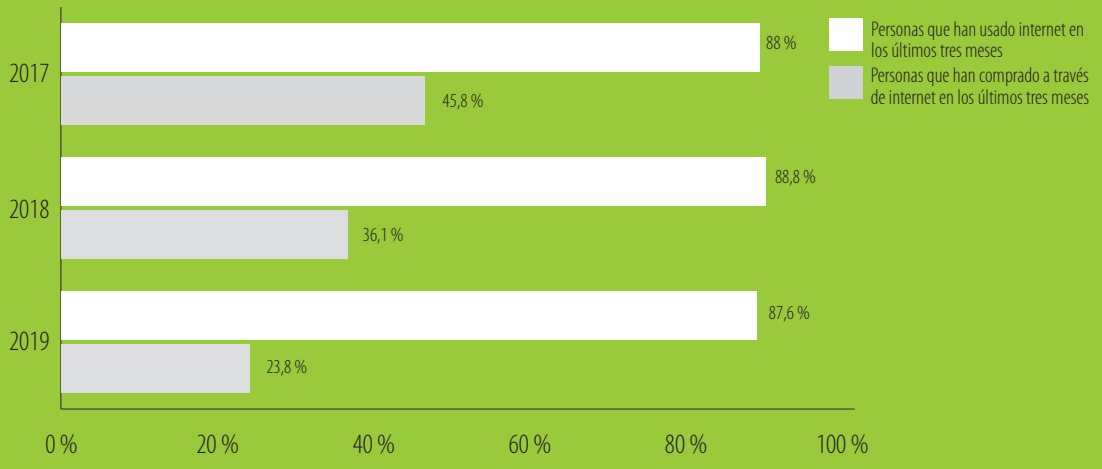
EMPRESAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS



* Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a internet

CIUDADANÍA EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El número de internautas se estabiliza en torno al **88 %**. Aumenta de forma notable el porcentaje de usuarios frecuentes (al menos cinco días a la semana), que llega ya al **75,1 %**.



El porcentaje de usuarios del comercio *online* cae con fuerza en 2019, situándose en el **23,8 %**, lejos de los porcentajes alcanzados en años precedentes.

Los servicios más utilizados son los de mensajería instantánea (93 % de internautas), lectura de noticias (75,8 %) y búsqueda de información (73,3 %).

LA ADMINISTRACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

El **55,7 %** de los melillenses ha contactado o ha interactuado con las Administraciones o los servicios públicos, 3 puntos más que en 2018.

El **67 %** de las empresas de menos de 10 personas empleadas ha interactuado electrónicamente con la Administración. Este porcentaje es del **89,4 %** para las empresas de 10 o más personas empleadas.

Fuente: INE 2019.

sdiE[19

Vivimos inmersos en un proceso de transformación que nos lleva hacia una sociedad digital conectada. España está experimentando cambios trascendentales derivados de una revolución tecnológica sin precedentes que se extiende por todo el mundo. Un año más, Fundación Telefónica ha llevado a cabo un riguroso estudio sobre el avance de la transición digital en nuestro país. El informe *Sociedad Digital en España*, además de reflejar los indicadores que ponen en relieve el estado de desarrollo de las infraestructuras y de los servicios de telecomunicaciones, se adentra en el análisis sobre cómo esta gran ola de innovación está remodelando el tejido socioeconómico nacional.

Al igual que en las ediciones precedentes, este estudio parte de tres fuentes de información: la ofrecida por los principales indicadores nacionales e internacionales sobre el ecosistema digital, aquella que surge de las encuestas a clientes de las unidades de negocio de Telefónica y, por último, la visión regional que han aportado directamente las comunidades autónomas.

En la edición 2019 del informe se tratan temas como los desafíos y oportunidades que nos plantea la inteligencia artificial, la tecnología blockchain como garante de las relaciones entre distintas partes dentro de un mundo virtual, las ventajas en términos de productividad que consiguen las nuevas fábricas inteligentes de la industria 4.0, o sobre cómo cada vez más aspectos de nuestras vidas transcurren en la esfera del ciberespacio.

Sociedad Digital en España persigue establecer una imagen fiel sobre cómo se va convirtiendo nuestro país en una sociedad en red, señalando los logros alcanzados, pero, igualmente, poniendo en relieve los retos que enfrentamos para no dejar a nadie en el camino, garantizando una transición inclusiva que, más allá de la tecnología, esté centrada en las personas.

Telefónica FUNDACIÓN

FSC BOSQUES™ PARA TODOS PARA SIEMPRE

PVP: 17,90 €

9 788415 282495