

# DIGITALIZACIÓN Y PROTECCIÓN SOCIAL

# DIGITALIZACIÓN Y PROTECCIÓN SOCIAL

Primera edición: Octubre de 2021

EDITA:

© 2021, GERENCIA DE INFORMÁTICA DE LA SEGURIDAD SOCIAL

Calle del Dr. Tolosa Latour, s/n, 28041 Madrid

Teléfono: 913 90 27 00

ISBN: 978-84-09-33706-4 (formato papel).

ISBN: 978-84-09-33556-5 (formato electrónico).

Depósito legal: M-26334-2021

Coordinación: ANDRÉS PASTOR BERMÚDEZ

Diseño: PUBLÍPOLIS COMUNICACIÓN Y DISEÑO

Impresión: ROAL S.L.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sin contar con la autorización de los titulares de la propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y sigs. del Código Penal).

# índice

6 *Prólogo*

## 10 *Mundo digital*

- 11 **Ciudadanía digital #DigitalCitizen**  
Enrique Dans
- 22 **Cuidados de larga duración y protección social #SSForHealth**  
Rafael Bengoa, Patricia Arratibel
- 31 **El potencial de la tecnología para el futuro del trabajo #TeChallengeWork**  
Emilia Pérez González
- 42 **Invertir en las capacidades de las personas: las competencias #SkillsForAll**  
Carmen Prieto Platero, Miguel Ángel Benito Quintana
- 54 **Los desafíos del envejecimiento para la protección social #SSForLongLife**  
Sergi Jiménez-Martín
- 64 **El ciudadano como dueño de sus datos #DataOwnership**  
Alfonso Arbaiza Blanco-Soler
- 72 **Una Seguridad Social cada vez más inclusiva, pero con grandes retos #SSForAll**  
Elisa Chuliá
- 82 **Cómo la digitalización ha cambiado el mundo del empleo #DigitSocietyWork**  
Valentín Bote Álvarez-Carrasco
- 90 **Tecnología y salud #E-Salud**  
Dr. Juan Abarca Cidón
- 105 **Transformación digital y relaciones laborales #GovernanceWork**  
Jesús Cruz Villalón

1

## 117 *Tecnología para el trabajo digno*

- 118 **Desmaterialización del empleo: Plataformas digitales #PlatformWork**  
Albert Cañiguerall Bagó
- 130 **La tecnología para un mercado de trabajo inclusivo #InclusiveWork**  
Javier Nadal Ariño
- 140 **Economía digital y empleo: retos y oportunidades #DigitEconomyWork**  
Rafael Doménech y Javier Andrés

2



- 159 **Robótica y transformación del empleo #RoboticWork**  
Mª Yolanda Sánchez-Urán Azaña, Nuria Paulina García Piñeiro
- 175 **El cambio tecnológico y los cambios en el trabajo #TeChangeWork**  
Josep-Lluís Micó
- 184 **El empleo futuro será digital: ¿Nos estamos preparando? #SmartWork**  
Manuel Pimentel Siles
- 188 **Transformación digital y modelos de trabajo emergente #EmergingWork**  
Manuel Alejandro Hidalgo Pérez

## **199 *Tecnología para el futuro de la Seguridad Social***

- 200 **Big data y analytics para la transformación de la Seguridad Social #DataForSS**  
Ignacio Bocos García
- 209 **Blockchain, innovación para la mejora de la Seguridad Social más allá de la tecnología #BlockchainForSS**  
Dr. Ignacio Alamillo Domingo
- 222 **El nuevo paradigma del Estado algorítmico de Derecho #AlgorithmicRules**  
Moisés Barrio Andrés
- 230 **De la identidad a la Identidad Digital Soberana #IDForSS**  
Jorge Dávila Muro
- 244 **Adopción de servicios electrónicos, móviles y en línea #OpenSS**  
Elisa Sánchez Barren
- 252 **Retos de la Administración Digital y tecnologías disruptivas #DisruptiveTechGov**  
Andrés Pedreño Muñoz
- 264 **Transformación digital de la protección social: fundamentos, oportunidades y riesgos #DigitalGov**  
Bárbara Ubaldi, Felipe González-Zapata, Mariane Piccinin Barbieri
- 279 **Transformación digital: Europa como camino y como destino. Los retos de los grandes centros tecnológicos #TechForSS**  
Fernando de Pablo
- 292 **La Administración Digital del siglo XXI. Una visión de futuro #eGov21**  
Borja Adsuar Varela
- 316 **Construyendo el futuro digital de la Seguridad Social #DigitalSS**  
Andrés Pastor Bermúdez
- 331 **Bibliografía**



# *Prólogo*



La Seguridad Social tiene muchas definiciones e interpretaciones posibles: es una idea, una filosofía –la protección frente a los cinco males de los que hablaba Beveridge: la pobreza, la ignorancia, la miseria, la enfermedad y el desempleo–. También es un vínculo entre generaciones, un mecanismo que une a jóvenes y mayores en un esquema de solidaridad, es un acervo jurídico y un conjunto de prácticas, acumuladas a lo largo de décadas de elaboración normativa, doctrina e interpretaciones, es una maquinaria administrativa capaz de recaudar millones de cuotas y pagar millones de pensiones llegando a cada trabajador y pensionista del territorio... Una de las formas en las que podríamos describirla, no muy habitual, es como un conjunto de registros, como una base de datos. En un sistema de reparto, la Seguridad Social “lleva la cuenta” de lo que cada uno de nosotros ha aportado y de los derechos a los que esas aportaciones, bajo un determinado conjunto de reglas, dan lugar.

De esa forma, si mañana tuviéramos que crear de nuevo la Seguridad Social, y dispusiéramos de esos datos, potencialmente seríamos capaces de hacerlo. Esos registros son lo único irremplazable y por eso es tan vital su custodia y su protección (tan importantes son que se guardan por duplicado en localidades diferentes).

Es este papel central de la información y su manejo en la naturaleza de la Seguridad Social lo que ha hecho que, desde su origen –en 1980–, su gestión haya sido un elemento nuclear de la misma, siendo la Gerencia su más reciente y exitosa encarnación.

De concebirse como un servicio dedicado a la gestión de esos registros a convertirse en un motor de innovación en el tratamiento de los datos, en el diseño de nuevos servicios y vías de relacionarse con los ciudadanos y resultar clave en la transformación digital de la Seguridad Social. Si en la década de los 80 la labor fundamental de la Gerencia era la mecanización de los procesos que, por su volumen, eran difíciles de abordar manualmente, en los últimos años se ha potenciado la automatización de los procedimientos, el análisis de la información en la toma de decisiones, por ejemplo en la lucha contra el fraude y, en general, el impulso de los servicios digitales orientados a ciudadanos y empresas con el fin de dar respuesta ágil a las demandas de la gestión.

En este libro se tocan todos estos aspectos fundamentales en la digitalización y la protección social: desde el mundo digital a la tecnología para el trabajo digno, pasando por la tecnología en el futuro de la Seguridad Social. Analiza asuntos concretos como la ciudadanía digital, la inteligencia artificial en el empleo, los modelos de trabajo emergente, el *big data* en la transformación de la Seguridad Social y la Administración Digital en el siglo XXI, entre otros.

*Israel Arroyo, secretario de Estado de la Seguridad Social y Pensiones*



Conmemoramos por medio de esta publicación el 40<sup>a</sup> aniversario de la Gerencia de Informática de la Seguridad Social (GISS), un libro que estaba previsto para 2020, pero que la pandemia ha obligado a retrasar, viendo definitivamente la luz un año más tarde.

Con toda seguridad, 2020 es un año que todos guardaremos en nuestra memoria. Como muchas otras organizaciones, habíamos previsto celebrar nuestro aniversario con un conjunto de iniciativas que repasaran nuestra historia y con actividades que nos aproximarán al futuro. Es decir, nos proponíamos recordar de dónde venimos para definir a dónde vamos.

Sin embargo, ocurrió lo inesperado y las iniciativas relacionadas con la conmemoración del aniversario de la GISS quedaron congeladas. Las prioridades de proyectos y trabajos cambiaron de inmediato. Actividades olvidadas, como la estrategia de trabajo híbrido, pasaron a primer plano. ¿La Administración Pública teletrabajando? Lógicamente, hubo que cerrar las oficinas, garantizar que los servicios de protección social seguían operativos a pesar de las circunstancias y centrar la actividad en amortiguar los efectos de la crisis económica y sanitaria.

La pandemia nos ha servido para recordar la importancia de la Seguridad Social como escudo para proteger a la sociedad ante la vulnerabilidad y la incertidumbre. También ha sido un reflejo de los tiempos en los que vivimos y del impacto de las tecnologías disruptivas en la sociedad y en las organizaciones públicas y privadas. Sin el apoyo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) hubiera sido difícil mantener la gestión de la Seguridad Social, garantizar la continuidad de las clases de nuestros hijos utilizando medios telemáticos o disponer de medios de ocio, compras o comunicación personal que nos han hecho más llevaderos los períodos de confinamiento.

En este contexto de cambio, de transformación digital acelerada por la pandemia, creemos que es más importante que nunca hacer un alto en el camino y reflexionar sobre cómo la tecnología está modificando la economía, el empleo, las relaciones de trabajo y los sistemas de protección social.

Desde la Gerencia de Informática de la Seguridad Social, apoyados en la experiencia de estas cuatro décadas, hemos querido contribuir a esta reflexión colectiva por medio de esta obra, estructurada a través de artículos redactados por expertos de primera línea en economía digital, salud, empleo, seguridad social, tecnología, comunicación y en otros ámbitos relacionados con la protección social.

El futuro que nos espera es el que seamos capaces de construir entre todos, y para acertar en las decisiones que nos lleven a una sociedad mejor es indudable que va a ser necesario conocer

cómo la digitalización y la automatización están transformando ya la economía y la sociedad. También va a ser imprescindible utilizar tecnologías como la robótica, la inteligencia artificial o *blockchain* para ofrecer servicios de alta calidad a los ciudadanos y las empresas. Lo digital es parte fundamental de nuestras vidas y no podemos permitirnos desconocer su impacto o carecer de una visión estratégica sobre cómo gestionar y aprovechar las nuevas tecnologías para construir la Seguridad Social del futuro.

Desearía lanzar un mensaje de ilusión y esperanza para los tiempos que se avecinan; por una parte, la pandemia nos ha permitido visibilizar mejor el impacto de la revolución digital en la sociedad. Por otra, vamos a tener la posibilidad de contar con los medios para impulsar la transformación gracias al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Se trata de una magnífica oportunidad que no podemos dejar escapar para modernizar la economía y la sociedad, manteniendo un sistema de garantía social justo y equitativo.

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a todos los expertos que, de forma desinteresada, han contribuido a que esta obra sea una publicación de referencia sobre el impacto de la digitalización en la sociedad y en la protección social.

Para finalizar, quisiera que esta obra sirva de homenaje a los compañeros que no tendrían que habernos dejado, a quienes por la pandemia se jubilaron sin un abrazo y a cuantos durante estos 40 años han hecho posible que la Seguridad Social sea un referente en digitalización al servicio de los ciudadanos.

*Carlos Escudero, Gerente de Informática de la Seguridad Social*

# *Mundo digital*

Ciudadanía digital · #DigitalCitizen

Cuidados de larga duración y protección social · #SSForHealth

El potencial de la tecnología para el futuro del trabajo · #TeChallengeWork

Invertir en las capacidades de las personas: las competencias · #SkillsForAll

Los desafíos del envejecimiento para la protección social · #SSForLongLife

El ciudadano como dueño de sus datos · #DataOwnership

Una Seguridad Social cada vez más inclusiva, pero con grandes retos · #SSForAll

Cómo la digitalización ha cambiado el mundo del empleo · #DigitSocietyWork

Tecnología y salud · #E-Salud

Transformación digital y relaciones laborales · #GovernanceWork

# Ciudadanía digital

*#DigitalCitizen*

**Enrique Dans.**

*IE Business School. Profesor de Innovación.*

La tecnología es, sin duda, el elemento que más ha condicionado el desarrollo de las sociedades humanas, hasta el punto que, a lo largo de la historia, numerosos períodos han recibido, en clasificaciones hoy consideradas obsoletas, el nombre de la tecnología predominante o que ofreció más ventajas en ella, como el tallado de la piedra o la fundición de determinados metales. Dominar una tecnología implicaba poder acceder a determinadas ventajas que podían significar desde armas más eficientes hasta el acceso a determinados alimentos, pasando por formas de comunicación o por muchas posibilidades más que podían generar, en muchos casos, ventajas diferenciales.

Existe abundante investigación sobre las oleadas de innovación que han caracterizado el desarrollo de las sociedades humanas desde la edad moderna. Tras el desarrollo de la primera ola, la de la mecanización, entre 1760 y 1830; llegó la del acero, el vapor y los ferrocarriles entre 1830 y 1900; sucedida por la industrialización entre 1900 y 1970; la de la electrónica, la televisión y la aviación entre 1945 y 1990; y finalmente, la ola digital y de internet a partir de 1985. Cada una de esas olas ha determinado cambios en las relaciones sociales, en las estructuras de poder, en la evolución de la economía y en la práctica totalidad de los elementos que definen nuestra sociedad. Los que dominaban las tecnologías en cada ola ascendieron a las posiciones de influencia en la sociedad, vieron elevarse su poder, y dieron lugar a coyunturas específicas que cambiaron los esquemas anteriores. En el caso de la tecnología digital, la evidencia es clara: en el año 2021, la lista de las diez compañías con mayor capitalización de mercado contenía ocho compañías intrínsecamente tecnológicas (Apple, Microsoft, Amazon, Alphabet, Facebook, Tencent, Alibaba y TSMC), una automovilística con un fortísimo componente de tecnología (Tesla), y tan solo una financiera (Berkshire Hathaway).

Ese dominio tan absolutamente aplastante refleja claramente el importantísimo componente que la tecnología juega en la definición de las sociedades humanas actuales. La actividad de muchas de esas compañías influye de manera completamente definitiva en cómo nos comunicamos, cómo trabajamos, cómo adquirimos productos y servicios, cómo accedemos a la información o cómo nos relacionamos, por citar tan solo algunos aspectos.

## Las tecnologías digitales sobre las que las grandes corporaciones construyen sus puestas de valor han dado lugar a cambios enormes, a brutales discontinuidades en nuestra forma de enfrentarnos a todas las actividades.

A principios de los años '80, pocos años antes del comienzo de la digitalización, la gran mayoría de las actividades cotidianas de un ciudadano, ya hablemos de su forma de relacionarse, de comprar, de trabajar o de informarse, se llevaban a cabo de maneras drásticamente diferentes, que, en muchos casos, han caído en desuso. Como ocurrió en las oleadas anteriores, los períodos de transición han marcado diferencias relacionadas con el acceso a la tecnología, que, en muchos casos, han llevado al establecimiento de divisiones importantes en la sociedad.

Como en oleadas tecnológicas anteriores, la era digital trae consigo cambios importantes en el concepto de ciudadanía digital. Internet, esa innovación que comenzó afectando a cómo unos pocos ciudadanos de ámbitos generalmente académicos se comunicaban utilizando el correo electrónico o accedían a información mediante la web en los años '90 es hoy un elemento sin el cual resulta muy difícil considerarse un ciudadano de pleno derecho. Construida originalmente como un proyecto militar destinado a generar una red de comunicaciones capaz de escapar a todo control y bloqueo, internet está pasando, merced a la actitud de muchos gobiernos mundiales, a semejarse en su evolución a la de todos los medios de comunicación de masas que la precedieron. El uso creciente por los gobiernos de cada vez más países de técnicas de vigilancia, *deep packet inspection*, mecanismos de ingeniería social, control y fiscalización del uso de las herramientas, etc. está convirtiéndose en una forma de control social al servicio de grupos de poder, a veces ni siquiera situados dentro de las mismas jurisdicciones que los ciudadanos que tratan de manipular. Mediante el recurso a temores como el terrorismo, la protección de la propiedad intelectual o la difusión de pornografía infantil, numerosos gobiernos en todo el mundo obligan a empresas de internet y a proveedores de acceso a ejercer un nivel de control sobre los ciudadanos que, de seguir así, terminará por provocar la envidia del Gran Hermano descrito por George Orwell en su obra "1984". Un mundo en el que los deseos de seguridad, entretenimiento y confort material de los ciudadanos son manipulados hasta el punto que estos, voluntariamente, se someten cada vez más a un rígido y preocupante control gubernamental, que condiciona claramente los derechos de la ciudadanía.

Si bien existen aún capas de la sociedad que no utilizan la red en su vida cotidiana, se trata de un conjunto cada vez más pequeño y que, cada día más, precisa de cierto nivel de asistencia para evitar caer en situación de exclusión. Hoy, la red resulta fundamental ya no solo para comunicarse o para obtener información, sino incluso para relacionarse con la Administración, con entidades financieras, con el comercio de bienes y servicios, para buscar un trabajo, y para un sinnúmero de cosas más en la vida cotidiana. Las tecnologías digitales suponen, en muchos sentidos, buena parte de la identidad del ciudadano reflejada en lo que la red dice de él al llevar a cabo una simple búsqueda, pero también determinan si ese ciudadano puede acceder a determinados productos y servicios, si puede acceder a información veraz y fidedigna en las condi-

ciones adecuadas, si puede optar a algunas ofertas de trabajo, o si puede llevar a cabo numerosos trámites administrativos. Y frente a una brecha digital que, en sus orígenes, tenía mucho que ver con la necesaria existencia de un nivel económico que permitiese el acceso a la tecnología, la preocupación actual, dada la importante caída de las barreras de acceso económicas, se establece hoy en la alfabetización digital, en los conocimientos necesarios para poder utilizar los medios digitales de una manera eficiente y con garantías.

Paradójicamente, a pesar de que el principal elemento que permite a los ciudadanos acceder con garantías al mundo digital es la familiaridad en su uso, la educación sigue sin prestar a las tecnologías digitales una atención adecuada. Un fuerte desfase entre uso y conocimiento de internet propicia su deriva hacia aquello en lo que nunca debió convertirse: todos los días, millones de usuarios entran en la red, abren cuentas en servicios proporcionados por compañías privadas cuyos términos de servicio no leen porque están escritos no en su idioma, sino en “legalés”, y aceptan limitaciones de uso y restricciones ejercidas sobre sus propios contenidos y derechos que seguramente, en caso de serles explicados con la debida propiedad, les resultarían prácticamente ofensivas. Muchos de esos usuarios ni siquiera saben lo que están firmando: el nivel de conocimiento del usuario medio en la red todavía es algo parecido a si en la calle tuviésemos un porcentaje muy elevado de personas que no entendiesen lo que es un paso de cebra o no conociesen la diferencia entre la luz roja y la verde. O bien, usuarios que, incluso entendiendo los términos que firman, los aceptan debido a una mezcla de presión social y a un balance de prioridades que no siempre sigue un criterio equilibrado.

En general, las tecnologías digitales siguen confinadas en un absurdo enfoque vertical que tiende a considerarlas como un contenido aparte encuadrado en una asignatura propia sin demasiado peso específico en el conjunto del currículum educativo, en lugar de optar por un enfoque horizontal que permita introducir su uso en todas las materias de una manera natural y dando lugar a hábitos que resultarían fundamentales de cara al desarrollo de la ciudadanía digital. La educación actual sigue tratando de enseñar a memorizar en lugar de tratar de desarrollar el pensamiento crítico, sigue intentando proporcionar a los alumnos la información empaquetada en libros de texto en lugar de enseñarles a acceder a ella en esa enorme biblioteca universal que supone la red, y ello posibilita que esos estudiantes, posteriormente, carezcan de las habilidades mínimas necesarias para juzgar si una información es fiable o no lo es. La enorme crisis de confianza generada por las llamadas *fake news*, o noticias falsas, y su uso para la manipulación de estados de opinión y de procesos democráticos en numerosos países del mundo es un claro reflejo de un problema que únicamente puede atajarse con cambios fundamentales en la educación a todos los niveles. Mientras tanto, algunos países llegan incluso al absurdo de legislar la exclusión de dispositivos como los *smartphones* de las instituciones educativas alegando que pueden generar distracciones, evitando así que los alumnos puedan ser adiestrados en su uso.

**La mayor mentira de la red es, sin duda, el acto de marcar una casilla en la que se afirma, de manera invariabilmente falsa, que se han leído y comprendido los términos de uso.**

correcto y responsable. El resultado son generaciones que aprenden a utilizar las tecnologías digitales sin ningún tipo de ayuda o asistencia formalizada como tal, y que, en consecuencia, terminan siendo auténticos analfabetos a la hora de extraerles partido.

Esas carencias en la educación y en la alfabetización digital generan la más absoluta de las paradojas de nuestro tiempo: precisamente en la era en la que más información se produce y en la que más sencillo resulta acceder a ella, tenemos posiblemente la ciudadanía más desinformada, más ingenua y más fácilmente manipulable de la historia. La red ha adquirido una importancia fundamental de cara a definir lo que somos como individuos, la identidad del ciudadano, y como sociedad en su conjunto. Pero muchos de esos elementos identitarios o de uso cotidiano que se han vuelto tan fundamentales en nuestra vida diaria están en manos de compañías privadas que establecen modelos de negocio en los que los usuarios, en muchos casos, son reducidos a un producto, expuestos para obtener todos sus datos personales e intereses, y ofrecidos a otras empresas para que puedan servirles publicidad hipersegmentada. Un modelo que en la práctica no ha demostrado su utilidad a la hora de vender más, pero que crea perfiles enormemente detallados de los ciudadanos, que son compartidos entre distintas compañías y que pueden ser utilizados para tratar de manipular a esos usuarios, ya no solo para que lleven a cabo una compra de un producto o servicio determinado, sino incluso, como ya ha ocurrido en escándalos como el de Cambridge Analytica entre los años 2013 y 2018, para manipular su intención de voto en procesos electorales.

El desarrollo de las redes sociales y su uso de modelos de negocio basados en la publicidad se ha convertido en uno de los grandes dilemas de la relación entre tecnologías digitales y ciudadanía: dado que ese modelo de negocio busca de manera obsesiva el objetivo de la llamada *stickyness* o “pegajosidad”, la posibilidad de mantener a los usuarios pegados a la pantalla el mayor tiempo posible para que puedan así recibir más impactos publicitarios, lo que los gestores de las redes sociales tratan de hacer es desarrollar algoritmos que faciliten al usuario más contenido similar al que en momentos anteriores le ha llevado a reaccionar de manera positiva y a interactuar con él.

**Se suministra al usuario más de aquello que le gusta, lo que genera, como mínimo, una cámara de eco, y en muchos casos, una mayor polarización.**

Pero además de esa primera capa algorítmica, que ya de por sí tiende a reafirmar al usuario en sus propias ideas y a no ofrecerle puntos de vista alternativos, existe una segunda capa que se basa en el comportamiento de aquellas personas que el usuario ha definido como su red, y que, de nuevo, tiende a suministrarle aquellos contenidos que han provocado la reacción de aquellos a los que sigue. Esta segunda capa lleva a la generación de un sentimiento de justificación de las propias ideas, que se ven reforzadas por el entorno, y a menudo, se convierten en identitarias. En muchos casos, las personas que forman parte de una comunidad pueden creer que ganan prestigio social cuando acentúan más sus posiciones en esas ideas, lo que tiende a generar un claro efecto de radicalización. En muchos casos, esos efectos han sido utilizados por políticos para, apalancándose en las características de las redes sociales y

mediante cuantiosas inversiones en campañas publicitarias en ellas, tratar de suministrar a potenciales votantes precisamente aquellos mensajes que eran más susceptibles de hacerles reaccionar o de dinamizar su intención de voto, en lo que supone una clara intención de manipulación de la ciudadanía.

Pero más allá del evidente problema de la manipulación, el modelo de negocio basado en la publicidad hipersegmentada supone que una compañía trate de obtener toda la información posible de una persona agrupando todos los elementos de su comportamiento y correlacionándolo con comportamientos similares observados en otras personas mediante modelos analíticos complejos, con el fin de segmentar a esa persona en función de múltiples variables que puedan ser posteriormente ofrecidas a anunciantes. Frente a la publicidad en la era analógica, que simplemente segmentaba en función de factores como el contenido, el horario, la zona, etc. que no suponían acceso alguno a los datos personales del ciudadano; la publicidad hipersegmentada conlleva un espionaje sistemático y una recolección minuciosa de todo el comportamiento de una persona, no solo en una página o servicio web, sino incluso cuando se encuentra fuera de ella, generalmente correlacionándolo con datos externos de otros servicios, con sus datos sociodemográficos o con su acceso a otras páginas no necesariamente relacionadas con la primera. Esa vigilancia sistemática, además, se ha normalizado completamente, como si una característica del mundo digital fuese que tenemos que asumir el hecho de estar siendo espiados en todo momento, sin que podamos prácticamente optar por mantenernos fuera del sistema. Por lo general, las compañías que utilizan este modelo de negocio ni siquiera ofrecen a sus usuarios alternativas para utilizar sus servicios sin ser sometidos a ese espionaje continuo e intensivo, lo que en la práctica supone una ruptura del contrato social que, en muchos países, establecen una razonable expectativa de privacidad.

En muchos sentidos, es como si de repente descubriésemos que hay una persona asomada a la ventana del salón de nuestra casa mirándonos desde fuera, y al verlo, tuviese que parecernos normal y lo aceptásemos porque “es simplemente un director de marketing tratando de saberlo todo de nosotros para ofrecernos productos que nos interesan”. Que un concepto así haya sido prácticamente aceptado y normalizado, sin mediar más contrato para ello que unos términos de servicio que nadie ha leído ni entendido en su integridad, supone uno de los cambios más relevantes que ha experimentado el concepto de ciudadanía digital, y su regulación supone, sin duda, uno de los grandes retos del futuro de las sociedades humanas.

Por otro lado, es precisamente esa variable, la privacidad, y el tratamiento que los gobiernos hacen de ella, la que posiblemente separe de manera más clara los distintos modelos de gestión social entre el modelo existente en países como China, que tratan de fiscalizar absolutamente todo el comportamiento del ciudadano que sea posible y ponerlo en conocimiento del estado, frente a otros como el de los Estados Unidos, que tienden a permitir a las empresas el uso de prácticamente cualquier tipo de mecanismo de espionaje, o al de la Unión Europea, que busca ser más garantista con los derechos de los ciudadanos, pero también mucho más burocrático y con tendencia a la hiperregulación.

Parece evidente que factores como la búsqueda de la eficiencia publicitaria o la supuesta reducción del miedo frente a amenazas como el terrorismo, la desestabilización social, la protección de la infancia y otros factores similares han sido convertidos en factores que, presuntamente,

justifican la pérdida de la privacidad del ciudadano. Y peor aún, que todo ello ha sido hecho para construir sistemas que, aunque nos sustraen esa privacidad, no permiten especialmente que las compañías vendan más, que haya menos atentados terroristas, que las sociedades sean más estables o que los derechos de la infancia estén más protegidos.

Cada vez más, el análisis de los entornos digitales y sus consecuencias sobre la ciudadanía comienzan a desafiar la primaria e intuitiva idea de que la eficiencia es siempre la base de la innovación, y se plantea el escenario contrario: que la búsqueda constante de la eficiencia a toda costa por parte de unas pocas compañías dominantes ha redundado históricamente en un nivel decreciente de innovación, en una concentración cada vez mayor del poder, en mayores niveles de desigualdad y en una mayor fragilidad estructural derivada de la excesiva homogeneidad y del monocultivo. A partir de mediados de los años '90, la rápida popularización del uso de la red dio lugar a la aparición de compañías que, gracias al uso de las tecnologías digitales, fueron capaces de poner en marcha procesos sensiblemente más eficientes que los de sus competidores tradicionales o de hacer desaparecer algunas barreras de entrada, y eso provocó la disruptión en numerosas industrias. Compañías como las discográficas, los medios de información, el comercio tradicional, el transporte urbano y muchas otras, han sido víctimas de procesos disruptivos generados por la llegada de competidores que se apalancaban en tecnologías digitales. Y el resultado de perseguir esa búsqueda de la eficiencia hasta el límite ha redundado, en muchos casos, en el dominio de numerosos sectores de la actividad económica por uno o por muy pocos competidores que se convierten en prácticamente imbatibles, y que protegen su privilegiada situación con la capacidad de adquirir o copiar los desarrollos de toda aquella compañía que amenace con otra nueva disruptión susceptible de hacer peligrar su privilegiada posición.

Tanto los Estados Unidos, cuyas empresas dominaron sin prácticamente rival las primeras décadas de la era digital, como China, que parece estar dispuesta a dominar las siguientes con compañías que han crecido en su enorme mercado interno fuertemente protegido para no permitir la entrada de competidores extranjeros, parecen estar ahora mismo replanteándose hasta qué punto es positivo que las grandes empresas surgidas de la Revolución Digital, o *big tech*, tengan tanta libertad de actuación, o si, por el contrario, ese dominio tiende a generar una caída de la innovación y una erosión progresiva de los derechos de los ciudadanos, y orientándose cada vez más hacia la necesidad de un mayor control regulatorio.

Varias de las compañías que originalmente emergieron a partir de la Revolución Digital, entre la última década del siglo XX y la primera del XXI, han logrado, efectivamente, dominar el panorama económico actual, han generado enormes cantidades de innovación, de riqueza directa e indirecta y han dado forma a las relaciones humanas, a la comunicación, al acceso a la información, al comercio o la distribución del siglo XXI. Pero lo han hecho, en algunos casos, a costa de elementos como la búsqueda de la eficiencia de mano de obra en condiciones

En el balance resultante en la ecuación de la privacidad, el ciudadano, desde que comenzó el desarrollo de la era digital, parece que tiende a salir claramente perdedor.

deleznable en los países que lo permiten, o incluso del recurso a subsidios públicos para posibilitar unas condiciones de vida dignas de sus trabajadores, o de la desaparición progresiva de competidores menos eficientes. La idea de trabajar, por ejemplo, repartiendo comida a domicilio sin ningún tipo de contrato ni seguro, sin derecho a vacaciones, sin descansos regulados establecidos, sin bajas por enfermedad o sin beneficios sociales, hace que, muy posiblemente, conceptos como el de la llamada “sharing economy” o “economía del compartir” dejen de tener una idealizada imagen de emprendimiento y negocio disruptivo y pase a ser calificada como de pura y dura explotación, en la construcción de compañías basadas en la distorsión del mercado laboral, en ciudadanos que llevan a cabo un trabajo, en muchas ocasiones, a tiempo completo, pero sin ninguno de los beneficios que un trabajo a tiempo completo debería conllevar. Los trabajadores son considerados como autónomos cuando no lo son y obtienen todos sus ingresos de la misma compañía en unas condiciones en las que cualquier accidente, cualquier enfermedad o cualquier problema los deja completamente desprotegidos, sin ingresos y sin beneficio alguno. Obviamente, los que comenzaron siendo trabajos entendidos para que alguien los desempeñase en sus ratos libres como fuente adicional de ingresos o con condiciones en las que la flexibilidad suponía un beneficio interesante, han rizado el rizo y se han sublimado para convertirse en una explotación que tiene lugar al margen de lo que la sociedad entendía ya superado en cuanto a protección de los trabajadores.

En algún momento deberíamos detenernos y analizar la evolución de las cosas. Si alguien trabaja para una empresa, lleva a cabo algo que se parece a una jornada de trabajo normal y recibe unos ingresos razonablemente constantes procedentes regularmente de esa misma empresa, esa persona, por mucho que a la compañía no le venga bien interpretarlo así, es un trabajador, y debería recibir el tratamiento que corresponde a su condición de trabajador. Otra cosa podría ser cuando una persona trabaja un número de horas más bajo, no de manera regular, o simplemente utiliza ese tipo de trabajos para obtener algunos ingresos extra, pero incluso en esos casos, deberíamos asegurarnos que, al menos, goza de unas protecciones razonables para el desempeño de esa tarea, como mínimo en cuanto a lo que se refiere a una cobertura razonable en caso de accidente o daños o que trabaja un número de horas razonable como para estar en condiciones de seguir haciéndolo. La flexibilidad es un valor muy interesante y, en muchos casos, una buena propuesta de valor en la economía. Pero construir esa flexibilidad en torno a la desprotección, a la explotación o a la consolidación de situaciones irregulares es algo que no debería permitirse en economías modernas.

La única respuesta posible está seguramente en la regulación, en el estudio exhaustivo de esas fuentes de eficiencia para poner coto a aquellas que redunden en un uso insostenible de los recursos de la sociedad o del planeta, para intentar ajustarlas de tal manera que no generen un perjuicio significativo a la sociedad. Muy posiblemente eso conlleve buscar sanciones, esquemas de vigilancia o incluso la ruptura sistemática de aquellas compañías que amenacen esa sostenibilidad, de aquellas compañías que alcancen una dimensión que les permita explotar esas eficiencias hasta niveles objetivamente perniciosos, utilizando unas leyes antimonopolio cada vez más fuertes.

El progreso debería ser progreso para todos los implicados, encaje o no encaje esto en una cuenta de resultados.

Sin embargo, parece difícil pensar que la regulación pueda llegar a ser la solución a este tipo de procesos en un plazo relativamente corto, debido fundamentalmente a la propia inefficiencia de los reguladores: mientras las grandes compañías han explotado el desarrollo de internet para convertirse en entes completamente multinacionales y distribuidos, los reguladores siguen, en su inmensa mayoría, actuando únicamente a escala local, nacional o, en muy pocos casos, como el de la Unión Europea, tímidamente supranacional y con un nivel de éxito relativamente escaso con respecto a las expectativas originalmente generadas.

Esta circunstancia permite a las grandes compañías escoger ventajosamente el ámbito en el que desean actuar sin incumplir la legislación de cada país, pero beneficiándose de la posibilidad de elegir el mejor entorno para cada circunstancia específica, recurriendo a esquemas perfectamente legales en función de la regulación fiscal de los diferentes países, que les permiten que los beneficios obtenidos terminen sujetos a una tributación absurdamente baja y poner sus beneficios a salvo del fisco en paraísos fiscales, negando a los países en los que desarrollan sus operaciones unos ingresos que sin duda resultarían justos y razonables en función de su volumen de negocio real.

Sin embargo, poco puede decirse, en el entorno actual, a los países que posibilitan ese tipo de esquemas, porque la gran mayoría de la legislación fiscal corresponde a la soberanía nacional y a la estrategia de cada país, y es una competencia que, en el contexto actual, prácticamente ningún gobierno permitiría que le fuese arrebatada. El problema, de solución muy compleja en las condiciones actuales y que requiere el desarrollo de consensos amplios y difíciles de obtener en organismos supranacionales como el G20, corresponde claramente al hecho de superponer una estructura moderna, de ámbito global y sin fronteras, como internet, a otra, completamente obsoleta, que divide los distintos territorios del mundo en compartimentos dotados de una cierta estanqueidad: en la práctica, el resultado es que resulta muy difícil encontrar un regulador con competencias o autoridad suficiente como para poner bajo control este tipo de procesos fiscales, o muchos otros que se llevan a cabo en nombre de la eficiencia.

Es esa misma búsqueda de la eficiencia derivada de la digitalización, la que posibilita el desarrollo de niveles de automatización cada vez mayores que conllevarán que, en el futuro, la digitalización y la mecanización posibiliten que las máquinas sean capaces de hacer cada vez más cosas, y además más rápido y con menos errores que los humanos. Eso implicará una sustitución de personas por máquinas y un excedente de productividad, un dividendo tecnológico cuyo reparto adecuado resulta fundamental plantear.

El impacto de la digitalización, por tanto, es el de replantear qué pedimos, como ciudadanos, a la sociedad en la que vivimos: en buena lógica, debemos plantear que la sociedad nos proteja cuando las cosas no van bien, que nos evite la ansiedad que supone estar por debajo del umbral de la pobreza, o que nos ofrezca grados de libertad para tomar decisiones sobre nuestras vidas contando con una red de seguridad adecuada. Si

No tiene ningún sentido que en una sociedad que produce cada vez más riqueza, haya cada vez más personas por debajo del umbral de la pobreza.

no es así, si todo depende de la supuesta mano invisible del mercado, ¿cuál es la utilidad de vivir en sociedad?

Los modelos económicos basados en la renta básica incondicional suponen, a principios de la tercera década del siglo XXI, un replanteamiento tan agresivo y radical del mundo que conocemos, que una gran mayoría de personas, cuando se aproximan a la idea, la descartan de manera superficial, en función de clichés o de objeciones primarias, sin llevar a cabo un análisis verdaderamente riguroso. Sin embargo, ideas como la de un mundo en el que el trabajo sea completamente voluntario, en el que trabajemos no porque lo necesitemos, sino porque queremos, o en el que podamos replantear conceptos obsoletos como la semana de cinco días para descansar dos, suponen un desafío mental que choca con problemas de todo tipo, desde religiosos (la idea de trabajo como una especie de “maldición bíblica” por la que hay que pasar necesariamente para conseguir “ganarnos el pan con el sudor de nuestra frente”) hasta puramente motivacionales, que inciden en la extendida idea de que existe un amplio segmento de la sociedad que no contribuye absolutamente a nada y que, en caso de recibir una renta básica incondicional, simplemente estaría ocioso, tirado y drogándose todo el día. Una imagen que no se ha dado en ninguna de las pruebas y ensayos de renta básica incondicional que se han llevado a cabo en diversos lugares del mundo, que vienen a demostrar más bien lo contrario: cuando a una persona se le solucionan sus necesidades más básicas gracias a un pago incondicional, que no pierde aunque trabaje u obtenga más ingresos, la situación tiende a generarle un bienestar que le permite plantearse muchas otras posibilidades, y eso hace que terminen trabajando, en muchos casos, más, porque lo hacen en tareas que ellos mismos han escogido y con las que mantienen una relación completamente diferente.

En el momento en que logremos desacoplar el trabajo de la necesidad de obtener ingresos por encima de todo, y cuando eliminamos la cultura del subsidio (“te entrego este dinero porque lo necesitas, pero te lo arrebataré inmediatamente si obtienes otro ingreso”) y los efectos perversos que genera, podremos plantearnos obtener un modelo social diferente y con más sentido en un mundo en el que el excedente de productividad generado por la aplicación creciente de la tecnología y la digitalización lo hacen posible. La renta básica incondicional será un elemento central, y se justifica cada vez más tanto desde ideologías que buscan una redistribución de la riqueza más justa, como desde las más liberales que buscan simplificar los actuales sistemas de ayudas y subsidios. La renta básica hace ya tiempo que no es patrimonio de la derecha ni de la izquierda, sino que, simplemente, trata de mirar hacia delante y de obtener una economía y una sociedad equilibradas y sostenibles.

La crítica habitual a este tipo de planteamientos es el cómo sufragar esas rentas básicas incondicionales. En ese sentido, la idea de gravar la tecnología, formulada habitualmente en forma de algún tipo de “impuesto a los robots” puede sonar intuitiva: gravar a un robot con los mismos impuestos que pagaría un humano llevando a cabo un trabajo similar. Sin embargo, choca con una serie de cuestiones que no lo son tanto. La primera de ellas es que el supuesto “patrón de horas hombre” de sustitución a partir del cual calcular esa presión impositiva funciona únicamente en el momento en que tiene lugar esa sustitución, pero se desvía y deja de funcionar a partir del momento en que las sucesivas generaciones tecnológicas van dando lugar a mayores incrementos de productividad. La idea de que “este robot que ensambla com-

ponentes en una cadena de montaje sustituye a un trabajador que hacía lo mismo” puede parecer sencilla, pero ¿qué ocurre cuando este ratio va cambiando, o cuando se demuestra que esa sustitución, además, genera una productividad superior, una calidad mayor o menos defectos? ¿Deberíamos incrementar el impuesto progresivamente en función de la eficiencia que va obteniendo el robot? La implementación de tal impuesto parece compleja y, además, muy posiblemente contraintuitiva e injusta: ¿debemos castigar con mayores impuestos a quienes invierten para llevar a cabo un trabajo mejor, más productivo o de más calidad?

El progresivo desarrollo de las tecnologías digitales está llevando a una concentración cada vez mayor de la riqueza en menos manos, a una polarización de la sociedad y a una progresiva erosión de las clases medias. Esta situación genera dos argumentos inmediatos de insostenibilidad: por un lado, una sociedad intensamente polarizada y dividida entre muy ricos y muy pobres llevaría a que la demanda para una gran cantidad de productos cayese, y se pusiese en peligro la viabilidad de las compañías que fabrican productos destinados a un mercado masivo. Por otro, esa situación daría lugar – y de eso sí existen abundantes precedentes históricos – a un malestar social que terminaría con total seguridad generando conflictos.

Mientras los bancos centrales intentan inyectar dinero en la economía para mantener su dinamismo, la tecnología nos da cada vez mejores productos que convierten en obsoletos y sin valor los productos que habíamos adquirido anteriormente, y que, a su vez, se deprecian completamente en plazos cada vez más cortos. El *smartphone* que llevamos en el bolsillo ha hecho que una gran mayoría de la sociedad haya dejado de adquirir cámaras de fotos y de vídeo, agendas, relojes, ordenadores, aparatos de GPS, reproductores de música e infinidad de cosas más que antes costaban en conjunto varios miles de euros. Pero un par de años después de su adquisición, el valor de ese mismo *smartphone* se ha depreciado hasta el límite. Una tendencia deflacionaria absolutamente imparable, generada por el avance tecnológico, que no puede ser detenida y cuyos efectos nadie tiene experiencia gestionando.

Los efectos de esa deflación han sido, hasta el momento, una polarización de la sociedad y una concentración cada vez mayor de la riqueza en menos manos. La clase media va viendo como sus puestos de trabajo van siendo sustituidos por máquinas y privados de su sentido en cada vez más industrias y ocupaciones, y la amenaza de perder el trabajo se convierte en una preocupación cada vez más seria. Una idea explotada por los populismos, y que no responde más que a la búsqueda inútil de sentido recurriendo a los esquemas del pasado, es la idea de que se puede volver a generar la riqueza perdida volviendo a hacer lo mismo que hacíamos antes, y encarnando al enemigo imaginario en figuras como la inmigración o la tecnología. Mientras el imaginario popular se obsesiona con la singularidad y con máquinas que supuestamente adquieren conciencia y se rebelan contra el hombre (una idea que claramente pertenece aún al ámbito de la ciencia-ficción), el verdadero peligro para la civilización y la sociedad humana proviene de la evolución de la propia sociedad desde una óptica social, y concretamente de

La evolución de la tecnología se ha convertido en el mayor factor de deflación económica que hemos conocido a lo largo de toda la historia.

la progresiva erosión de las clases medias. Si la tendencia actual continúa, como bien dice Andrew McAfee, codirector de la MIT Initiative on the Digital Economy, “las personas se levantarán mucho antes de que las máquinas lo hagan”.

La alternativa a la poco realista y simplista idea de la tasación de los robots puede plantearse como el incremento de la progresividad de los impuestos: el que una fábrica que emplea robots pase a tener, como parece lógico, un beneficio mayor derivado de la necesidad de pagar menos nóminas, de una mayor productividad o de una calidad más elevada, llevaría simplemente a pasar a un tramo impositivo más elevado, con el fin de que esa recaudación adicional de impuestos pudiese financiar elementos que evitasen el desequilibrio social y la exclusión, planteable como una renta básica incondicional.

Una renta que, por otro lado, podría sustituir a una gran parte del sistema actual de subsidios condicionales, evitando la mayor parte de sus efectos negativos, como el desincentivo a la búsqueda de rentas adicionales. Actualmente, muchas de las personas que reciben una ayuda para aliviar su situación de pobreza lo hacen condicionadas al hecho de que no tengan otras fuentes de ingresos: si consiguen un trabajo, esa ayuda se esfuma. Eso lleva a que o bien no busquen empleo, o lo hagan únicamente en la economía sumergida. Es necesario diseñar un futuro sostenible para una sociedad en la que cada vez va a ser necesario trabajar menos debido al incremento de productividad de las máquinas, lo que conlleva enviar por debajo del umbral de la pobreza a todos aquellos que van perdiendo su trabajo.

El replanteamiento del sistema impositivo, en cualquier caso, choca con un problema político fundamental: el hecho de que, frente a la ausencia de fronteras que plantea el desarrollo y la adopción de tecnología, seguimos viviendo en un mundo en el que cada país tiene libertad para fijar sus impuestos en función de sus estrategias, lo que supone la generación de desigualdades y asimetrías que posibilitan la evasión de esos impuestos. ¿Cómo de absurdo es seguir gestionando de manera territorial en 194 unidades aisladas llamadas países un mundo que internet conectó completamente hace ya varias décadas? Para cualquier país, plantearse un incremento de la presión fiscal a los que más beneficios generan puede suponer un problema de desincentivo a la radicación de compañías exitosas en su territorio o de huida de aquellos que se ven sometidos a impuestos más elevados. Pero si además se plantea la adopción de una renta básica universal o incondicional, podría tener también un problema de inmigración y de control de sus fronteras, derivado del “efecto llamada” planteado por esa redistribución de la riqueza.

El desarrollo de un marco adecuado para la ciudadanía digital, capaz de combinar los importantísimos beneficios que puede generar la tecnología y la inevitabilidad de su adopción con los derechos de los ciudadanos en un entorno adecuadamente regulado es, sin duda, uno de los retos más importantes e interesantes que tenemos como sociedad, que debe responderse, además, de manera conjunta, en un mundo cada vez más globalizado en el que pocas respuestas pueden darse a nivel local. Veremos si somos capaces de estar a la altura de semejante desafío.

# Cuidados de larga duración y protección social

#SSForHealth

**Rafael Bengoa, Patricia Arratibel.**

*The Institute for Health and Strategy, Co-Directores.*

## 1 La desconexión operativa

En esa década, todo el mundo ha convenido que el Sistema Nacional de Salud (SNS) y los servicios sociales requieren una importante transformación. Principalmente, por la agudización de las presiones sobre el sistema de bienestar, tanto por razones demográficas como económicas.

Con la pandemia COVID-19 esas presiones se han hecho aún más patentes.

Con ese propósito se han diseñado numerosos planes en España en la última década. Las intervenciones que se ofrecen en esos planes en prácticamente todas las Administraciones son similares. Buscan un modelo más proactivo y preventivo con la consiguiente gestión de la salud poblacional, priorización de los grupos más vulnerables, mejoras de calidad, mejor gestión de las condiciones crónicas, integración de cuidados entre niveles asistenciales y dar más voz a los pacientes. De forma más operativa, todos apuestan por un uso ampliado de la tecnología de la información y la comunicación.

La intención final de todo ese esfuerzo planificador sería lograr mejores resultados de salud, mayor eficiencia y sostenibilidad.

Se puede concluir que, en los últimos años, se ha consensuado implícitamente el rumbo que conviene seguir y la evidencia nacional e internacional sobre la bondad de estas intervenciones confirma ese rumbo. Esa planificación ha sido positiva, en general, ya que ha dado visibilidad a nuevos conceptos, nuevas herramientas y estrategias en un país que estaba previamente “empantanado”.

La dirección de cambio está expresada en forma de planes en las diferentes Administraciones en España, incluida su aprobación

Esaña dispone de la capacidad política y analítica para proponer nuevas líneas de actuación, pero su capacidad operacional es débil.

en los respectivos parlamentos. No parece que sea la falta de planificación lo que ha resultado en la dramática situación social durante la pandemia, sino la falta de implementación.

Esto se ha hecho patente tanto en su fase de control, con medidas de salud pública, como en la fase de vacunación. Superar esa desconexión con lo operativo es el eje de este documento y la justificación para su focalización en la implementación.

En las políticas de protección social, la falta de implementación se percibe en que, a pesar de las llamadas a unas políticas más preventivas en todos los planes, seguimos con un modelo "centrado en el rescate", en lo curativo; uno que no atiende proactivamente a las personas más vulnerables con el fin de prevenir que acudan a urgencias y ocupen una cama hospitalaria (Melvin *et al.*, 2016).

Los mayores y dependientes han sido los grandes perdedores durante esta pandemia. Se ha podido constatar que, para las residencias y las personas vulnerables en casa, en nuestro país no se reunían las condiciones para asegurar una atención digna en una crisis. Por otro lado, se ha podido constatar lo desconectadas que estaban de la sanidad en el día a día.

Reveladoramente, y a pesar de ese escenario, ningún gobierno en el país se ha comprometido genuinamente aún a una reforma del sector social y sanitario con el fin de atacar las desigualdades expuestas, ni a una modificación sustancial de las condiciones de trabajo para los cuidadores, ni a un sistema de conexión tecnológico entre la sanidad y los servicios sociales. No conviene esperar al final de la pandemia para iniciar ese cambio, ya que las vulnerabilidades persisten.

Internacionalmente, el rumbo indicado apunta en la misma dirección. La OMS ha pedido recientemente un modelo de cuidados que se base en la capacidad funcional de las personas mayores y vulnerables para hacer las cosas que ellos valoran.

Esto implica no solo satisfacer sus necesidades de salud, sino optimizar y mantener su capacidad intrínseca; por ejemplo, la combinación de todas las capacidades físicas y mentales del individuo. Esto tiene muchas implicaciones, ya que razona el cuidado con una perspectiva amplia del curso de la vida, desde momentos estables de capacidad hasta una disminución de la capacidad y, finalmente, una pérdida significativa de ella.

## **2**

# **La Complejidad Creciente de la Implementación**

Pasar a la acción es complejo. Lo podemos confirmar por la larga lista de razones que se han descrito como potenciales fallos de implementación.

Las razones más conocidas son:

- Iniciar un cambio con un gran impulso *Big Bang*, pero posteriormente no sostenido en el tiempo.
- Fijación en la contención del gasto, por lo que la inversión en el cambio es insuficiente.

- Poca capacidad de cambio en nuestras Administraciones y organizaciones.
- Ausencia de *buy-in* por los directivos y los profesionales del sector.
- *Burn-out* y fatiga por reformas continuas.
- Pérdida de interés, demasiado cambio, demasiado rápido.

Por otro lado, el entorno en el que se deben poner en marcha los cambios no es estable y la pandemia ha agudizado aún más esta circunstancia. Todo ello crea un entorno de complejidad creciente que se expresa por una sobrecarga de información, por la interconexión de los sistemas y por la evidente necesidad de colaborar intersectorialmente.

Por otro lado, es generalmente aceptado que la mayoría de las organizaciones en la actualidad no están equipadas para enfrentarse a esta complejidad.

Se puede concluir que, para pasar a una década de mejora real, conviene fortalecer en estos momentos la capacidad de implementación en todas las Administraciones del sector.

Ese entorno desafiante no va a desaparecer en los próximos años, con lo cual, el desafío de implementación es cada vez mayor para quienes quieran impulsar un cambio.

### 3

## El efecto transformador de lo digital y la paradoja de la productividad

“Es necesario usar el potencial digital para transformar los modelos de cuidados y no para enraizar los modelos actuales” (SI-Health, 2019). Este enfoque es particularmente importante ante la llegada de los fondos de recuperación post pandémicos. Es un momento estratégico que no volverá a repetirse.

Muchos de esos fondos deberán dirigirse a proyectos de digitalización del sector sanitario y social cuando estos hayan expresado su visión para los próximos diez años.

Muchos exigirán más evidencia para tales inversiones y en ese contexto conviene remarcar la “paradoja de la productividad”.

El panel de expertos –The Wachter Review, 2016– indicaba que, aunque es natural solicitar un retorno a la inversión a corto plazo por las inversiones en tecnología de la información, la experiencia demuestra que ese retorno a corto plazo proviene más en la forma de mejoras de calidad y seguridad clínica que en términos de retorno financieros crudos (Wachter, 2016).

De hecho, en general, los ahorros a la inversión pueden solo verse 10 años después, por lo que se denomina la paradoja de la productividad.

Esto se ha hecho evidente en otros sectores de la economía, en los cuales el impulso digital ha sido clave para enfrentarse a los desafíos del siglo XXI. En el sector social y sanitario, esa

revolución está aún pendiente y los retos son mayores que en otros sectores, ya que la necesidad de cuidados sociales y sanitarios crece de forma exponencial en un entorno demográfico muy exigente en España.

Para empeorar el desafío, el aumento de la longevidad en España no se acompañará de mejor salud en esa población vulnerable. Esa población pasará más años con problemas crónicos y dependencias si no se desarrolla otro modelo asistencial. Este reto no es nuevo y fue el factor desencadenante en 2010 para diseñar la primera estrategia en España para enfrentarse al reto de la cronicidad en España (Departamento de Sanidad y Consumo del País Vasco, 2010).

Como consecuencia de este desafío se estima que se exigirá un aumento también exponencial de cuidadores en esa década. Se estima ese crecimiento en un 25% de profesionales si no se da ningún cambio en la forma de cuidar a esa población (Aston University).

En España se pueden identificar ejemplos de mejores prácticas de uso digital en protección social, pero en general los servicios aún no están orientados a detectar proactivamente problemas de salud o sociales. El sistema es más bien pasivo y reactivo a crisis de pacientes individuales que se han descompensado, cuando esa descompensación se podría haber detectado con mucha mayor antelación. Es un modelo ineficiente y peligroso.

La tecnología digital puede ser un enorme aliado en ese esfuerzo de detección temprana de problemas. Puede ayudar a modificar ese sistema de reactivo a proactivo, identificando situaciones antes de que sean crisis.

Parece evidente que es necesario identificar otra forma de avanzar, recordando siempre que la digitalización per se no es el resultado final esperable, sino la forma de alcanzar un mejor servicio social y sanitario.

## 4 Implementación de la Digitalización en el ámbito de la protección social

Para poder implementar con eficacia es necesario identificar qué procesos se podrán seguir en España.

Se describen a continuación los pasos que convendría seguir:

### a. Definir un objetivo en el país

El objetivo general en servicios sociales debe ser lograr que las personas permanezcan el máximo tiempo posible en sus domicilios. Algunos países proponen como objetivo del ámbito *policy* poder extender el plazo en 5 años antes de solicitar una residencia (ADASS/TSA Commission, 2021).

Es perfectamente asumible un objetivo parecido para los próximos años en España. Es, además, sociológicamente deseable, ya que las personas prefieren permanecer en sus domicilios el máximo tiempo posible y es más eficiente para el país.

## b. Transitar de un ciudadano receptor pasivo de servicios a uno más activo e independiente

En España, y en otros países, se ofrece un servicio estándar a los usuarios. En general, los usuarios no han participado en las decisiones de esos servicios. Es necesario empezar el camino hacia una mayor coproducción de los servicios con los usuarios. Es decir, no solo concebir el servicio desde la perspectiva del proveedor, sino analizar "con" los usuarios cómo podría la tecnología aportarles mayor independencia.

Para que las personas reduzcan su dependencia de servicios sociales y sanitarios, ellos y sus comunidades deben ser activados.

La realidad de máxima dependencia de algunas personas no permite una activación.

Sin embargo, la mayoría de las personas con necesidades no son personas de alta necesidad y alto coste, sino que, trabajando de una nueva forma con ellas, se puede reducir su dependencia de los servicios y mejorar su vida.

Si se quiere que la tecnología cambie a mejor la vida de la gente, el punto de arranque debe ser identificar lo que esperan de un servicio los ciudadanos, focalizándonos en los resultados que se quieren lograr más que en la tecnología en sí.

Para ello, es necesario empezar a concebir el usuario como un agente activo y no un ciudadano receptor pasivo de servicios.

**La tecnología digital debe ser una pieza fundamental de esa habilitación y activación. En ese caso las soluciones digitales permiten a la gente autogestionar más su salud.**

## c. Identificar y superar las barreras que existen para lograr el potencial digital en la protección social

La tecnología digital per se no es la barrera. Técnicamente está preparada para este cambio y sería adaptable a muchos contextos diferentes.

Sin embargo, existen varias barreras en otros niveles que deben superarse para ampliar el potencial de la tecnología.

Las barreras más importantes son:

- De infraestructura digital; no tener acceso a internet.
- No disponer de acceso a dispositivos, tanto para los usuarios como para los proveedores de cuidados.
- No poseer las habilidades básicas; una "alfabetización digital" mínima para manejar estas herramientas en todo el país.
- Poder garantizar la privacidad, la calidad y la seguridad de los datos compartidos.
- La falta de estandarización de los procesos.

- La desconexión actual entre la asistencia sanitaria y social.
- Escasez en recursos humanos/cuidadores con habilidades digitales.
- Falta de clarificación de los escenarios regulatorios y decisiones sobre la financiación del servicio.

#### **d. Tejer la tecnología digital en todas las decisiones estratégicas de los servicios sociales y sanitarios**

Las barreras mencionadas son superables si se organiza una política en la cual se relacione estratégicamente los servicios sociales y sanitarios con una inversión e implantación digital. En ese contexto, el cambio tecnológico no debe servir para reemplazar los recursos humanos necesarios para los servicios directos a las personas. Deben concebirse como un complemento.

**En estos momentos no existe un enfoque estratégico orientado a tejer la tecnología digital en la fábrica de los servicios sociales y sanitarios.**

Tras la crisis de COVID-19, se deberán reformar la sanidad y los servicios sociales en España. Esas iniciativas políticas no deben ser ejercicios estratégicos separados de los cambios estratégicos relacionados con la agenda digital.

Es necesario concebir el salto digital desde el inicio de esas reformas.

Además, si uno quiere apostar por el objetivo de retrasar en 5 años el paso de domicilio a residencias de las personas mayores, conviene incluir en las políticas de vivienda la variable digital en cuanto a equipamiento y diseño.

Este esfuerzo multisectorial no implica que toda la aportación sea pública, sino que sería necesario identificar los partenariados públicos y privados que podrán añadir valor en estas políticas.

#### **e. Evitar la exclusión digital y digitalizar**

Es inevitable que se produzca el cambio digital en los próximos años. Si no se planifica bien, la exclusión digital impactará negativamente a grupos más vulnerables, como ha ocurrido durante la pandemia. En ese escenario, la digitalización puede agudizar las desigualdades. Esa exclusión digital durante la pandemia se ha dado tanto en educación como en la sanidad y en los servicios sociales.

Conviene recordar que habrá más crisis –pandémicas, de medioambiente y económicas– y esos eventos no deben encontrar al país con el mismo nivel de exclusión digital y vulnerabilidad social que la crisis actual.

En ese contexto, es importante monitorizar y corregir las desigualdades debidas a la exclusión digital. Para ello, será necesario fortalecer las habilidades digitales de los individuos, muy especialmente aquellos individuos vulnerables.

Para operacionalizar e implementar esta actividad se podría:

- “Prescribir” la obtención de esa habilidad digital a ciertos grupos más vulnerables de la sociedad. Esas personas son perfectamente identificables hoy tanto en la sanidad como en los servicios sociales.
- Digitalizar los informes de servicios sociales (los sanitarios se han digitalizado en los últimos años).
- Invertir en conectividad de banda ancha de las residencias y apoyo a las personas vulnerables en sus domicilios.

Esto nos permitiría usar los datos de forma preventiva y proactiva, identificando aquellas personas que tienen una necesidad o una descompensación en su salud, y diseñar un cierto nivel de personalización en el servicio. Esta forma de trabajar permitirá evitar o retrasar crisis y descompensaciones de esas personas.

Este esfuerzo se haría en un contexto favorecedor. Nuestro día a día está muy digitalizado porque opinamos que mejorará nuestras vidas. Invitamos a la tecnología y compartimos datos personales por nuestros teléfonos y por una ingente actividad de medios sociales.

Sin embargo, cuando se trata de combinar los servicios de salud y sociales con lo digital, con el fin de mejorar la capacidad de decisión sobre esos servicios y permitir un control por parte de los ciudadanos, el proceso no es facilitado.

Para operacionalizar ese cambio se podría:

- Desarrollar un sistema seguro para compartir los datos entre servicios sociales y sanitarios. Se puede concebir que las personas autoricen voluntariamente compartir sus datos entre servicios sociales y sanitarios.

#### f. Facilitar el papel de implementación por los Gobiernos

Los cambios de modelo de cuidados y de infraestructura digital descritos pueden parecer necesarios, aunque excesivamente ambiciosos para los Gobiernos, tanto por su faceta intersectorial como por las implicaciones presupuestarias que pudieran suponer a corto y medio plazo. Por ello, se detallan a continuación algunas ideas sobre priorización e implementación dirigidas a ese ámbito decisional.

Es una forma de avance incremental, pragmática y posibilista en relación con el presupuesto de los próximos años tanto en España como en otros países.

En Inglaterra, la Comisión de Directores de Servicios Sociales, con la participación de grupos de gobierno de salud y social (NHSX), tecnológicos y SI-Health, han recomendado la siguiente forma de implementar para el Gobierno inglés a partir de 2021.

Para poder estimar la importante cuantía económica que supondría digitalizar y cambiar hacia un modelo de cuidados más proactivo y preventivo como el descrito, esa comisión multisectorial solicita al Gobierno inglés avanzar por medio de “programas innovadores de atención

personalizada” en todas las regiones de Inglaterra. Son una forma de ejemplos piloto pero ambiciosos en cobertura, acción intersectorial y transformación.

La idea central es conjugar un movimiento de arriba abajo con uno de abajo arriba.

Se solicita formalmente que el Gobierno financie esas experiencias locales para determinar el *business case* sobre el que, en una segunda instancia, se escalaría al ámbito nacional.

Habrá 4 etapas en la implementación:

1. Trabajar con las personas dependientes y los proveedores de cuidados, con el fin de identificar servicios innovadores en el país. Serían proyectos que avanzan hacia un modelo de servicios proactivo y preventivo usando tecnologías digitales. Esta fase duraría 6-9 meses.
2. Esta fase se implementaría simultáneamente a la fase 1. Se diseñaría un plan de “arriba-abajo” para la transformación del sector sociosanitario. En ese plan, se usarían los datos de una región para confirmar cuáles son las necesidades prioritarias en esa región (léase Comunidad Autónoma) y así orientar a las organizaciones proveedoras de cuidados y de tecnologías. Se sobreentiende que se conformarán partenariados públicos-privados, pero siempre focalizados sobre las necesidades detectadas de la población.
3. El aprendizaje de las fases 1 y 2 será utilizado para desarrollar el *business case* para la fase 3. En esta fase se desarrollan 10 proyectos innovadores, incorporando las recomendaciones de modelo y tecnológicas sugeridas por la Comisión. Esta fase implementará nuevos modelos de cuidados, habilidades digitales, nuevas soluciones digitales, de datos y tecnológicas, identificando las mejoras de resultados en bienestar y económicos.
4. La fase 4 sería el despliegue nacional de todo lo aprendido. En esa etapa se requerirá una inversión importante de los Gobiernos para escalar, en el ámbito nacional, un nuevo modelo de cuidados y digital, recordando que eso permitirá ofrecer a la ciudadanía poder mantenerse más independiente en sus domicilios durante más años.

## 5

## Conclusión

Todos deberíamos tener la oportunidad de una vida significativa y que merezca la pena. Las personas mayores en residencias o vulnerables en sus domicilios, aquellos con problemas de salud mental, autismo o incapacidades físicas o mentales esperan eso mismo, igual que toda la población. No han tenido esa oportunidad y la pandemia lo ha mostrado de la forma más cruda posible.

El papel de los diferentes niveles de Gobierno debe ser conseguir operacionalizar estas aspiraciones.

La pandemia ha puesto de relieve el papel clave que desempeña la asistencia social y sanitaria en nuestra sociedad, incluido su papel en la creación de riqueza y empleabilidad.

En las últimas décadas ha habido escasez de personal, falta de financiación estable y un plan claro a medio plazo de atención social y sanitaria. Por otro lado, el potencial digital, y su importancia como herramienta transformadora en la sanidad y servicios sociales, no está suficientemente interiorizada en la Administración.

Por tanto, existe una necesidad urgente de implementar nuevas políticas sociales y sanitarias de forma sincronizada con los avances tecnológicos en el país.

Esa trasformación no se puede lograr únicamente a nivel de la prestación a pesar de toda la buena voluntad de muchos cuidadores y la existencia de innovación a ese nivel.

Sobre la base de la experiencia adquirida en el ámbito nacional e internacional de los últimos 10 años, pensamos que en España es necesario lograr un salto cualitativo hacia un modelo más proactivo y preventivo. No será posible sin el apoyo de la tecnología digital. La actual madurez tecnológica permite de forma creciente coordinar e integrar servicios moviendo conocimiento, no personas (Bengoa, 2021).

En entornos tan complejos, una transformación debe gestionarse activamente y no presuponer que el diseño o una legislación se vayan a implementar. Esto implica gestionar la implementación y debe hacerse en el marco de una digitalización del país.

La implementación de un cambio es un proceso a medio o largo plazo. A menudo, el punto final de una reforma es abierto y algo desconocido. Aun así, requiere un enfoque estructurado y organizado. La cultura dominante en las Administraciones es una de formulación de políticas, no de ejecución. Se debe transitar hacia una cultura de gestión de proyectos, premiando la continuidad de los mismos reconociendo que son multianuales.

Es necesario un compromiso y unas políticas activas en protección social, asegurando, a partir de ahora, su implementación con el fin de no volver a encontrarnos en una situación de excesiva vulnerabilidad en la siguiente crisis.

# El potencial de la tecnología para el futuro del trabajo

#TeChallengeWork

**Emilia Pérez González.**

*Directora de Economía en la Agencia EFE y Profesora de Fundamentos de Economía en la Universidad Nebrija. Licenciada en Ciencias de la Información en la Universidad Complutense de Madrid y Diplomada en Estudios Avanzados en Historia del Periodismo.*

## 1 Introducción

Recuerda Albert Cañigueral, en su libro “El trabajo ya no es lo que era”, que la pandemia de la COVID-19 se ha comparado en ocasiones con uno de esos exámenes sorpresa que, sin previo aviso ni opción de ensayo, ha evaluado dos aspectos claves para el trabajo en el siglo XXI: el nivel de digitalización de ciudadanos, empresas y Administración y los sistemas de protección social. De la noche a la mañana, nos acostumbramos a teletrabajar y a coordinarnos a través de aplicaciones de mensajería, comenzamos a utilizar todo tipo de plataformas tecnológicas para mantener reuniones virtuales y sustituimos los viajes de trabajo por videoconferencias, obligándonos todo ello a desarrollar nuevas habilidades tecnológicas. “Ha sido un proceso de reskilling/upskilling personal y social por fuerza mayor. Aprendimos más en los tres meses de confinamiento que en los tres últimos años”, apunta el autor (Cañigueral, 2020: 206).

La COVID-19 ha impactado de lleno en el mundo laboral. A escala mundial, en 2020, el año de la pandemia, en todo el mundo se perdió el 8,8 % de las horas de trabajo con respecto al cuarto trimestre de 2019, lo que equivale a 255 millones de empleos a tiempo completo, una pérdida aproximadamente “cuatro veces mayor que la registrada durante la crisis financiera mundial de 2009”. Por regiones, la pérdida de horas de trabajo fue más acusada en América Latina y el Caribe, Europa Meridional y Asia Meridional (OIT, 2021: 2-6).

En España, la COVID-19 destruyó 622.600 puestos de trabajo y elevó la tasa de paro al 16,1% en 2020, año que cerró con 755.613 personas afectadas por un Expediente de Regulación Tem-

<sup>1</sup> Los datos proceden de la Encuesta de Población Activa (EPA) correspondiente al cuarto trimestre de 2020 publicada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) el 28 de enero de 2021 y del comunicado de prensa del Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones correspondiente al ejercicio 2020 publicado el 5 de enero de 2021.

poral de Empleo (ERTE), tras registrar el máximo en abril de 2020 (3,38 millones)<sup>1</sup>. Hay que tener en cuenta que la tasa de empleo global es “un mal indicador del impacto del virus” en el mercado laboral, principalmente por “el desfase temporal” y porque en esta crisis en muchos países se ha optado por esquemas de protección del trabajador similares a los ERTE españoles, en los que los afectados no están “técnicamente clasificados como desempleados” y, en la mayoría de los casos, “no buscan activamente trabajo”, pero no pueden trabajar para sus empleadores (Wallace-Stephens y Morgante, 2020: 9).

El fortuito *shock* vivido por nuestras economías a raíz de la pandemia de la COVID-19, de consecuencias aún inciertas, se ha producido en un momento en el que el mundo del trabajo ya experimentaba una profunda transformación debido a una nueva revolución tecnológica, la conocida como Cuarta Revolución Industrial o Revolución Industrial 4.0. Aunque en esta ocasión “los avances tecnológicos poco tienen que ver” con la crisis que vive el mercado laboral (Autor, Mindell y Reynolds, 2020: 3-4), sí es cierto que la pandemia ha venido a activar cambios que se estaban produciendo, a potenciar oportunidades y amenazas cuya gestación ya estaba en marcha y, en definitiva, a acercar al presente la llegada del futuro del trabajo. Pero, a la vez, ha introducido elementos nuevos: sin duda, este no es el futuro del trabajo que se había imaginado o pronosticado hace unos años.

En la nueva normalidad generada por el coronavirus se entremezclan, por tanto, los impactos causados por la pandemia con desafíos que venían incubándose desde hacía años, pero que la crisis ha amplificado y acelerado. La COVID-19 ha generado así un escenario de “doble disrupción” para los trabajadores (WEF, 2020: 5) y su impacto en el empleo “continuará una vez que la crisis sanitaria haya remitido”, por lo que estas nuevas tendencias reforzadas por la pandemia “pueden reconfigurar el trabajo a largo plazo” (McKinsey Global Institute, 2021: 11). Es decir, el futuro del trabajo ya había comenzado debido en gran parte al potencial de las nuevas tecnologías y la COVID-19 lo ha precipitado y posiblemente rediseñado, aunque todavía es pronto para precisar cómo y en qué medida.

Las restricciones y la recesión global que ha traído consigo la COVID-19 impulsaron tres tipos de tendencias de consumo y en el mundo empresarial, todas ellas relacionadas con las nuevas tecnologías y que, con mucha probabilidad, continuarán una vez pasada la pandemia: el trabajo a distancia y las interacciones virtuales que han supuesto –ya sea a través de videoconferencias, aplicaciones de mensajería o compartiendo archivos o la pantalla del ordenador–, el comercio electrónico y otras transacciones digitales y el despliegue de la automatización y la inteligencia artificial (IA) (McKinsey Global Institute, 2021: 11). Para los investigadores

David Autor y Elizabeth Reynolds, la crisis causada por la pandemia puede reconfigurar el mercado laboral en torno a cuatro ejes: “telepresencia, desdensificación urbana, concentración del empleo en grandes empresas y la automatización en general” (Autor y Reynolds, 2021: 2).

Otra tendencia que ha venido a reforzar la actual crisis es el auge de las plataformas digitales como intermediarios entre empleadores y empleados.

## 2

# Adopción masiva del teletrabajo

La pandemia ha acelerado la adopción del teletrabajo, cuya implantación ha ido paralela a las drásticas medidas a las que los países iban recurriendo, entre ellas el confinamiento, para tratar de contener la expansión del virus. El impulso del teletrabajo es, junto a la extensión del comercio electrónico, uno de los ejemplos más patentes del “salto adelante” dado por la digitalización de la vida cotidiana que ha supuesto la pandemia (WEF, 2020: 16). Teletrabajar supone usar medios de comunicación digitales –que permiten la conexión a cualquier hora del día y desde cualquier sitio– y colaborar de forma virtual con el resto del equipo, con independencia de la ubicación en la que se encuentre cada trabajador.

En el éxito de la implantación del teletrabajo –que ha permitido “salvar” millones de puestos de trabajo– han influido decisivamente factores como la estructura económica y ocupacional del país, pero también que los trabajadores pudieran tener acceso a internet de banda ancha y ordenadores para poder convertir su casa en una oficina, es decir, que vivan o no en sociedades con niveles altos de digitalización y acceso a las tecnologías. Pero ni la digitalización ni el acceso a la tecnología son uniformes en el mundo, como tampoco lo son otros factores claves para el teletrabajo como la estructura ocupacional y las capacitaciones laborales. Mientras en el África Subsahariana, por citar un ejemplo, solo una cuarta parte de la población tiene acceso a Internet, en Europa esta proporción es de cuatro quintas partes (OIT, 2021: 6-14). La renta del país es otro factor que explica los diferentes niveles de adopción del teletrabajo: en las economías de renta alta se ha aproximado al 38 %, en las de renta media-alta es del 25 %, en las de renta media-baja es del 17 % y en las de bajos ingresos, del 13 % (WEF, 2021: 16). En España, unos 2,86 millones de personas teletrabajaban, al menos ocasionalmente, en el cuarto trimestre de 2020, lo que supone el 14,5 % del total de ocupados, cuando dos años antes era el 7,5 % y cinco años antes, el 6,4 %<sup>2</sup>.

Sobre si el teletrabajo se mantendrá o no una vez superada la pandemia, algunos autores apuestan por una más que posible pervivencia del trabajo híbrido, es decir, la combinación de unas jornadas en casa con otras en la oficina. Entre el 20 y el 25 % de los trabajadores en las economías avanzadas y aproximadamente el 10 % en economías emergentes podrían trabajar desde casa de tres a cinco días a la semana, sobre todo en trabajos de oficina, hasta 5 veces más que antes de la pandemia (McKinsey Global Institute, 2021: 8). La consultora Deloitte plantea que el mundo pospandémico “crea la oportunidad de repensar el lugar de trabajo como *phygital*, integrando lo mejor del espacio físico con la práctica digital”.

Una alta permanencia de esta tendencia tendrá una gran repercusión en los niveles de trabajo en distintos sectores económicos, como el transporte, por la menor necesidad de desplazamientos; el inmobiliario, al caer la demanda de oficinas; el energético, al bajar el consumo de combustibles por un menor número de viajes; el turismo, al reducirse los viajes de negocios, y la restauración, porque si los empleados teletrabajan, seguramente comerán en sus hogares. A estos impactos sectoriales directos hay que sumar otros indirectos, como aquellos empleados que limpian las oficinas, restaurantes u hoteles, que perderán actividad, o quienes

<sup>2</sup> Estos datos proceden del Monitor Adecco de Oportunidades y Satisfacción en el Empleo (II): la evolución del trabajo y el empleo a tiempo parcial durante la pandemia, publicado por The Adecco Group Institute el 17 de marzo de 2021.

se ocupan de su mantenimiento o su seguridad. Estas consecuencias llevan a los economistas del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, en sus siglas en inglés), David Autor, Elizabeth Reynolds y David Mindell, a considerar la telepresencia (las tecnologías que permiten desempeñar tareas a distancia) como una forma de automatización en sí misma: “Aunque no se parecen en nada a robots, estas herramientas de trabajo a distancia también son formas de automatización, que desplazan a trabajadores vulnerables de empleos de servicios en sectores como la alimentación, la limpieza y la hostelería”, reflexionan los autores (Autor, Mindell y Reynolds, 2020: 3).

## 3

# Auge de las transacciones virtuales

Una segunda tendencia digital acelerada en la pandemia ha sido el impulso del comercio electrónico y otras transacciones virtuales (no sólo de consumo, también de ocio, servicios financieros o telemedicina) y, en contrapartida, el auge de aplicaciones o plataformas que intermedian en la operación. Al igual que con el teletrabajo, la previsión es que la compra de bienes o adquisición de servicios en línea se mantengan tras la pandemia, aunque en niveles inferiores, lo que supondrá el cierre de locales minoristas y el traspase de mano de obra hacia canales digitales (McKinsey Global Institute, 2021: 20).

Esta tendencia también ha supuesto un impulso para los intermediarios digitales en el mercado laboral y de la *gig economy* (economía del bolo<sup>3</sup> o bajo demanda).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) distingue dos tipos: las basadas en la web, que permiten hacer tareas o encargos en línea o a distancia, como traducciones, diseños o servicios financieros, y las basadas en la ubicación, que se llevan a cabo de forma presencial en lugares físicos por trabajadores, como servicios de transporte, reparto o reparaciones (OIT, 2021: 18).

Según la OIT, las plataformas digitales de trabajo se han multiplicado por cinco en la última década<sup>4</sup>, fruto de los avances tecnológicos. Su papel se ha visto reforzado durante la pandemia y “serán actores clave en un contexto de economía de bajo contacto social” (Sánchez y Navazo, 2020: 1). En las primeras semanas de la pandemia, muchas reorientaron su actividad hacia las necesidades que imponía el confinamiento, como teleformación o vigilancia remota de menores, pero otras, como Cabify o Uber, que habían perdido su razón de ser con las restricciones impuestas por la COVID-19, se dedicaron a ofrecer servicios de entrega de paquetería en sus coches, ante la falta de pasajeros (Cañigueral, 2021: 213). Las plataformas digitales de *delivery* y logística presataron servicios considerados esenciales en

Al igual que el teletrabajo o la compra *online*, antes de la pandemia ya existían plataformas que intermediaban entre empleadores y futuros trabajadores.

<sup>3</sup> Se denomina “economía del bolo” en alusión a los músicos que cobraban por espectáculo o actuación, lo que se conoce popularmente como bolo.

<sup>4</sup> Según la OIT, el número de plataformas digitales ha pasado de 142 en 2010 a 777 en 2020.

los momentos más duros del confinamiento, al tiempo que empresas tradicionales, como restaurantes, comercios minoristas o farmacias, recurrieron a ellas para poder competir, ampliar su base de clientes y adaptarse a las preferencias de los consumidores (OIT, 2021: 20). “Lo que pensábamos que iba a ocurrir en varios años (mayor digitalización de nuestra economía, nuevas formas de ocio...) ha tenido lugar en meses”, apuntan los expertos en plataformas digitales Raúl Sánchez y Bernardo Navazo, que recuerdan, además, que la propia naturaleza de las plataformas digitales ha permitido que se adapten rápidamente a los nuevos patrones de consumo (Sánchez y Navazo, 2020: 2-13).

## 4

# Aceleración de la automatización

En tercer lugar, durante la pandemia se ha potenciado el uso de la automatización, la IA y otras tecnologías como vía para mantener o impulsar la actividad en sectores clave. Animadas por las exigencias de distanciamiento social y la obligación de que los trabajadores no esenciales permanecieran en casa, “las empresas han descubierto nuevas formas de aprovechar las tecnologías emergentes para llevar a cabo sus tareas principales con menos mano de obra” (Autor y Reynolds, 2020: 4). Se da la circunstancia, además, de que un buen número de las profesiones que pueden verse afectadas por la automatización también están en riesgo por la pandemia, que “podría acelerar” así “algunos de estos desplazamientos” inicialmente previstos para dentro de diez años, ya que “los robots no son susceptibles al virus”, lo que supone un incentivo para la automatización (McKinsey Global Institute, 2020: 16).

Como se ha señalado en alguna ocasión, la pandemia de la COVID-19 es un ejemplo de crisis “para la que diseñaron los robots”<sup>5</sup>.

En su informe *Who is at risk?*, los investigadores Fabian Wallace Stephens y Emma Morgante clasifican en cuatro grupos a los trabajadores en función del riesgo que afrontan frente a la COVID-19 y la automatización, de forma que en un primer grupo (riesgo alto en ambas variables) sitúan a los empleados de sectores como la hostelería o ciertas áreas de producción, que se caracterizan por ser empleos con bajos salarios, mientras que en la categoría de bajo riesgo a ambos factores se encontrarían investigadores científicos, trabajadores de la salud o la educación o programadores, profesiones con mayor nivel salarial. Hay dos grupos intermedios: no todas las industrias con alto riesgo frente a la COVID-19, están también en riesgo por la automatización, por ejemplo, el turismo o el transporte aéreo; mientras que otras, con grandes probabilidades de automatización, no se han visto gravemente impactadas por la pandemia e, incluso, sus trabajadores han sido considerados esenciales. Hablamos del comercio minorista, la producción de alimentos, la agricultura o los servicios de mensajería (Wallace-Stephens y Morgante, 2020: 36-43), ocupaciones en las que ha sido necesaria la presencialidad.

<sup>5</sup> “The COVID-19 Pandemic is a Crisis That Robots Were Built For” fue el título de un artículo publicado por el periodista especializado en Ciencia Matt Simon en “Wired” el 25 de marzo de 2020

Otros autores apuntan que serán precisamente los puestos de trabajo en ámbitos laborales con mayor proximidad física, donde el trabajador se ve obligado a una interacción frecuente con extraños, los que “experimentarán una mayor transformación tras la pandemia” (McKinsey Global Institute, 2021: 1). Los robots pueden utilizarse “para la desinfección, el suministro de medicamentos y alimentos, la medición de las constantes vitales y la asistencia en los controles fronterizos”, argumentó un prestigioso grupo de expertos en Robótica en un editorial en ScienceRobotics en marzo de 2020, pocos días después de que la OMS declarase oficialmente el coronavirus como una pandemia. En el editorial plantearon que a las tres áreas de aplicación en las que la robótica puede ser clave en una epidemia –atención clínica, logística y reconocimiento–, la COVID-19 ha sumado una cuarta: el mantenimiento del trabajo y de las funciones socioeconómicas.

Los ejemplos de potenciación de la automatización para incrementar la producción de suministros básicos, manteniendo los aforos controlados, se han repetido durante la pandemia: para acelerar la fabricación de tests de detección de COVID-19, la empresa alemana Senova recurrió a robots<sup>6</sup>; el grupo brasileño de alimentación JBS, la mayor productora de carne del mundo, aumentó el uso de robots en sus mataderos para reducir la propagación del virus<sup>7</sup>, y el fabricante alemán de maquinaria PIA Automation adaptó dos líneas de producción de su planta de China para fabricar de forma totalmente automatizada hasta 150.000 mascarillas de protección al día<sup>8</sup>.

El uso de robots se ha ampliado en la pandemia a contextos no industriales, siempre con el fin último de contener los contagios y mantener la actividad. En Japón, se ha implementado el uso de robots para ejercer distintas profesiones de alta exposición a la COVID-19, como camareros o carteros<sup>9</sup>, y en algunos hoteles se ha recurrido a robots para atender a los huéspedes<sup>10</sup>. El famoso robot Pepper, desarrollado por SoftBank, se reprogramó para asumir funciones claves en época de pandemia, como detectar a aquellas personas que no estaban usando la mascarilla en lugares públicos e invitarles a usarla, lo que se implementó en supermercados en Alemania, o asistir a la población, ya fueran viajeros en el aeropuerto de Atenas o pacientes ingresados en un hospital italiano<sup>11</sup>. También la compañía Hanson Robotics, fabricante de la famosa robot humanoide Sophia, planeaba producir miles de unidades convencida de que pueden ser muy útiles para acompañar a las personas en aislamiento forzoso por el virus<sup>12</sup>. Y Miso Robotics ha lanzado la última versión de su robot cocinero Flippy, como una alternativa para que los restaurantes puedan mantener su nivel de actividad durante la pandemia<sup>13</sup>.

La COVID-19 ha incrementado igualmente el uso de *chatbots* para ofrecer información fiable a los ciudadanos, lo que resulta crucial para evitar una “infodemia”<sup>14</sup>, con la ventaja añadida de que los bots conversacionales pueden estar disponibles a cualquier hora del día, contar con información actualizada y hablar simultáneamente con millones de personas en distintos

<sup>6</sup> Esta información fue difundida por la compañía OMRON, proveedora de robótica para Senova, en su página web con fecha del 8 de junio de 2020.

<sup>7</sup> La fuente es un artículo publicado por la periodista de Bloomberg Fabiana Batista el 1 de mayo de 2020.

<sup>8</sup> La fuente es un artículo publicado por Paul Heney en la publicación Design World el 16 de abril de 2020.

<sup>9</sup> La fuente es un artículo publicado por el periodista de EFE Antonio Hermosín el 11 de noviembre de 2020.

<sup>10</sup> Esta información procede de un artículo de la periodista de Reuters Kirthana Pillay el 15 de febrero de 2021.

<sup>11</sup> La fuente es un comunicado de prensa publicado por SoftBank Robotics en su web.

<sup>12</sup> La fuente es un artículo escrito por la periodista de Reuters Michelle Hennessy el 25 de enero de 2021.

<sup>13</sup> La fuente es un artículo escrito por la periodista de Freethink Kristin Houser el 16 de octubre de 2020.

<sup>14</sup> Infodemia, tal como la define la FundéuRAE, es un neologismo que se utiliza para referirse a la sobreabundancia de información (alguna rigurosa y otra falsa) sobre un tema.

idiomas y dialectos. Otra utilidad es la de cribar los síntomas facilitados por los ciudadanos para estimar el nivel de propagación del virus. Incluso la Organización Mundial de la Salud (OMS) puso en marcha Health-Buddy, un *chatbot* interactivo multilingüe que utiliza inteligencia artificial para ofrecer información precisa y contrarrestar la desinformación que rodea a la pandemia del nuevo coronavirus<sup>15</sup>.

También se ha visto impulsado en esta pandemia el uso de vehículos autónomos. En China, por ejemplo, empresas como Baidu, Apollo o Neolix los han desplegado para llevar a cabo tareas en primera línea, como la desinfección o la logística<sup>16</sup>. Otro caso de uso de nuevas tecnologías en esta crisis han sido los drones.

En China, las empresas TerraDrone y Antwork recurrieron a drones para transportar muestras médicas desde el Hospital de Xinchang al Centro de Control y Prevención de Enfermedades de Zhejiang, a unos 3 kilómetros de distancia<sup>17</sup>.

En el sector inmobiliario, muchas agencias han sustituido las visitas a las viviendas –llevadas a cabo por un trabajador y que requerían de presencialidad y proximidad física– por plataformas con realidad virtual que permitían ver las casas desde el ordenador respetando las peticiones de distanciamiento, y en los supermercados se han implementado distintas soluciones tecnológicas para pagar sin tener que pasar por caja, lo que permitía reducir los contactos, pero también prescindir del cajero. Por ejemplo, en la cadena de supermercados británicos Sainsbury han puesto en marcha un servicio mediante el cual los clientes pueden escanear sus productos y pagar vía app<sup>18</sup>.

Estos ejemplos ponen de manifiesto que la sustitución de humanos por máquinas durante la pandemia ha obedecido a tres tipos de argumentos: consideraciones de salud pública (básicamente minimizar las interacciones entre empleados y clientes para reducir el riesgo de contagio), la necesidad de adaptarse a las preferencias de los consumidores, a los que se ha ofrecido la opción de disfrutar del servicio de forma *online* en vez de presencialmente, y la reducción de costes (Wallace-Stephens y Morgante, 2020: 5). En un estudio publicado en octubre de 2020, el Foro Económico Mundial (WEF, en sus siglas en inglés) destacaba entre sus conclusiones, elaboradas a partir de las opiniones de líderes empresariales, directores ejecutivos, directores de estrategia y directores de recursos humanos y los últimos datos de fuentes públicas y privadas<sup>19</sup>, la previsión de que el ritmo de adopción de tecnología no disminuya y se acelere en algunas áreas. Básicamente, se mantienen los niveles de adopción en

En todo el mundo se ha recurrido a ellos para repartir medicinas, alimentos o material médico, evitando así que los mensajeros tuvieran que desplazarse físicamente rompiendo las medidas de aislamiento.

<sup>15</sup> La fuente es un comunicado de prensa publicado por la OMS en su web el 18 de mayo de 2020.

<sup>16</sup> La fuente es un artículo patrocinado publicado por Baidu en la web MIT Technology Review el 18 de mayo de 2020.

<sup>17</sup> La fuente es una noticia publicada por la empresa Terra Drone en su web el 7 de febrero de 2020.

<sup>18</sup> Esta información procede de una noticia escrita por la periodista Chloe Righy en la web Internet Retailing el 30 de julio de 2020.

<sup>19</sup> Los datos de este informe se recogieron durante los nueve primeros meses de 2020, pero a finales de febrero, el WEF actualizó la encuesta para reflejar el nuevo contexto mundial, incluyendo una sección específica de preguntas sobre la pandemia y sus implicaciones para el trabajo. No obstante, la organización advierte de que los resultados deben interpretarse con precaución, ya que las empresas podrían no haber sido del todo conscientes de las implicaciones de la crisis sanitaria en el trabajo en las primeras fases de la pandemia.

tecnologías como computación en la nube, *big data* y comercio electrónico y se incrementa en codificación, robots no humanoides e inteligencia artificial (WEF, 2020: 5).

La gran incógnita ahora es conocer si los niveles de reemplazo tecnológico (sustitución de humanos por máquinas) se mantendrán una vez recuperada la vieja normalidad, toda vez que algunos de los argumentos de entre los citados anteriormente –principalmente la reducción de costes y, en cierta medida, la adaptación a los gustos de la demanda, que pueden preferir interacciones sin humanos– seguirán teniendo sentido cuando se supere la pandemia. Y, en consecuencia, si la recuperación pospandemia incluirá una recuperación de los niveles de empleo y las profesiones existentes antes de marzo del 2020. Todo ello en un mundo en el que “nuestros sistemas y máquinas se están haciendo cada vez más capaces” y “cada vez más trabajos que en su día requerían seres humanos los están realizando de forma más productiva, barata, fácil, rápida y con un nivel mayor, una serie de sistemas. Y parece no haber línea de meta. Aparecen nuevas capacidades cada día” (Susskind y Susskind, 2016: 156).

Resurge, así, “la ansiedad por la automatización justificadamente” (Wallace-Stephens y Morgante, 2020: 7) y el temor a que la crisis económica generada por el coronavirus traiga consigo una nueva ola de automatización si, como sostienen los investigadores Mark Muro, Robert Maxim y Jacob Whiton, “la infiltración de robots en la mano de obra no se produce a un ritmo constante y gradual”, sino “en ráfagas, concentradas especialmente en los malos tiempos, como los que siguen a las crisis económicas, cuando los seres humanos se vuelven relativamente más caros a medida que los ingresos de las empresas disminuyen rápidamente” (Muro, Maxim y Whiton, 2020: 1). También el economista Manuel Hidalgo destaca cómo “el miedo ancestral que persigue al hombre por la máquina resurge” a lo largo de la historia “cada cierto tiempo, en especial justo cuando coinciden cambios tecnológicos intensos con crisis económicas” (Hidalgo, 2018: 23). Al sentimiento de recelo y desconfianza contribuye el hecho de que “en la actualidad, como en la era industrial, no hay nadie al mando de la situación. No hay un navegante con un mapa del pasado en la mano que pueda timonear con juicio a la sociedad moderna hacia un mundo en el que la tecnología genere el mayor bien para el mayor número de personas” (Avent, 2017: 334).

## **5**

# **¿Habrá una nueva reasignación de tareas entre trabajadores y máquinas tras la pandemia?**

Lo ocurrido en la pandemia viene a demostrar que el análisis sobre el impacto de la tecnología en la creación y desaparición de empleos no debería basarse únicamente en cuántas de las tareas desempeñadas por trabajadores pueden automatizarse o no, sino tener también en cuenta el auge de modelos de negocio basados en servicios digitales, en ocasiones por razones de salud pública, pero en otras para adaptarse a las preferencias de los consumidores.

Durante las crisis, “los consumidores tienden a comerciar a la baja” y optar “por bienes más baratos y de menor calidad” (por ejemplo, los servicios en línea), que suelen ser “menos intensivos en mano de obra” que los de mayor calidad (Wallace-Stephens y Morgante, 2020: 14).

El impacto de las tecnologías en el empleo dependerá también de la forma en que las empresas decidan adoptarlas. Pueden generar más desempleo, en caso de que se traduzcan únicamente en la automatización de tareas para lograr la misma capacidad productiva con menos empleados, pero pueden también liberar a los trabajadores de las tareas más rutinarias y permitirles centrarse en aquellas “que requieren creatividad, inteligencia emocional u otras habilidades” y que no pueden ser llevadas a cabo por robots o algoritmos. Incluso la tecnología podría crear nuevos roles, desde ingenieros de mantenimiento de robots a anfitriones virtuales de Zoom (Wallace-Stephens y Morgante, 2020: 28).

Esas nuevas profesiones citadas y otras, como analistas de datos, desarrollador de videojuegos o arquitecto de *cloud*, demuestran algo: son las nuevas tecnologías las que impulsan en muchos casos la creación de nuevas ocupaciones, lo que pone sobre la mesa el hecho de que “transformación digital y nuevos empleos irán de la mano”. Por ello, las empresas que no lleven a buen término la transformación digital serán las que sufrirán un impacto negativo en el empleo, mientras que los nuevos puestos de trabajo se crearán en las que sí se transformen digitalmente, aunque en su mayoría se tratará de nuevas ocupaciones. Igualmente, “los países que utilicen las tecnologías emergentes para hacer la transformación digital con mayor rapidez seguirán teniendo más empleo y de mejor calidad” (Lombardero, 2015: 25).

Ya antes de la pandemia, la transformación digital estaba “destruyendo empleos tradicionales, pero a la vez creando nuevas oportunidades de trabajo bien retribuido” (Lombardero, 2015: 25). La cuestión ahora es saber si la pandemia va a implicar una nueva reasignación de tareas entre humanos y máquinas. En su informe de 2020, el también llamado Foro de Davos preveía que la creación de nuevos “empleos del mañana” siga superando a los que se destruyen fruto de la automatización o la incorporación de nuevas tecnologías en los próximos cinco años, pero alertaba de un cambio relevante de tendencia: frente a lo ocurrido en años precedentes, el ritmo de creación de empleos se está ralentizando, mientras que el de destrucción se acelera. Traducido en cifras, la estimación es que, para 2025, 85 millones de empleos puedan verse desplazados por un cambio en la división del trabajo entre humanos y máquinas, mientras que los que pueden aparecer asciendan a 97 millones (WEF, 2020: 5).

La lista de puestos más demandados en los distintos sectores está encabezada por analistas y científicos de datos, expertos en IA y aprendizaje automático, especialistas en *big data*, expertos en marketing y estrategia digitales, es decir, profesiones relacionadas con la adopción de nuevas tecnologías y la creciente demanda de nuevos productos y servicios, pero también con la importancia de la interacción humana. En cambio, entre los menos demandados figuran profesiones que ya están siendo transformadas o, incluso, desplazadas por las nuevas tecnologías, como secretarios administrativos y ejecutivos, contables y auditores, administrativos y operarios de montaje o de fábrica (WEF, 2020: 30-31).

Que se mantengan a largo plazo dependerá no solo de que sigan siendo experiencias satisfactorias para sus usuarios, sino también de que les resulte una opción más barata, aunque sea de peor calidad.

El informe alerta igualmente sobre que la capacidad de las grandes empresas globales para aprovechar el potencial de las nuevas tecnologías choca con un obstáculo principal: la falta de competencias y de talento en el mercado laboral, un problema que es más grave en profesiones emergentes, como expertos en IA o desarrolladores de aplicaciones. Entre las habilidades que se mantienen como las más demandadas año tras año, destacan el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas, mientras que en este año han surgido nuevas relacionadas con la autogestión, como el aprendizaje activo, la resiliencia, la tolerancia al estrés y la flexibilidad (WEF, 2020: 35). También los expertos Richard y Daniel Susskind destacan la capacidad de ser flexible como una de las habilidades multifuncionales que los trabajadores del futuro habrán de incorporar, ya que “habrá muy pocos trabajos para toda la vida, mucha menos seguridad y muy poca predictibilidad. En su lugar, habrá cierta insistencia en ser capaces de aprender, desarrollar y adaptarse rápidamente conforme surjan nuevos roles y tareas” (Susskind y Susskind, 2016: 113).

## **6** Conclusiones

Como hemos visto a lo largo del artículo, la pandemia de la COVID-19 ha impactado de lleno en un mercado de trabajo en profundo cambio y ha venido a impulsar y acelerar algunas tendencias que ya se venían gestando en los últimos años, como la automatización y las transacciones a través plataformas digitales, a lo que se ha sumado la adopción masiva del teletrabajo.

Sin embargo, es pronto aún para predecir si el futuro del trabajo se parecerá al de este último año o si, por el contrario, sobre la base de este gran ensayo, instituciones y empresas aprovecharán la oportunidad para diseñar un nuevo mundo del trabajo.

Sí podemos anticipar que se mantendrán ciertos niveles de teletrabajo o trabajo híbrido, con jornadas laborales en casa y otras en la oficina, y que esto puede traer aparejado un gran impacto en sectores económicos que dependen de la presencialidad, como el transporte, el mercado inmobiliario de oficinas, la restauración o los hoteles pensados para turismo de negocios. Estas consecuencias han llevado a algunos autores a considerar la telepresencia como una forma de automatización en sí misma, que desplaza de sus empleos a trabajadores vulnerables.

También es previsible que se mantengan ciertos casos de sustitución de humanos por máquinas una vez recuperada la vieja normalidad, porque seguirán vigentes los argumentos que los propi-

**La crisis del coronavirus ha servido sin duda para que trabajadores, empresas e instituciones den un salto cualitativo en su digitalización y ha adelantado algunos años tendencias para las que la sociedad podría no haber estado preparada si no hubiera sido por los momentos excepcionales vividos.**

ciaron: principalmente la reducción de costes y, en cierta medida, la adaptación a los gustos de la demanda. No obstante, en el nuevo reparto de tareas entre humanos y máquinas y el temido desempleo tecnológico, habrá varios factores a tener en cuenta. En primer lugar, las mayores capacidades de las máquinas y sistemas informáticos para desempeñar funciones que parecían reservadas para el hombre, pero también el auge de modelos de negocio basados en servicios *online* y la forma en que las empresas deciden adoptar las nuevas tecnologías. Lo que sí parece claro es que transformación digital y nuevos empleos caminarán de la mano y las nuevas profesiones estarán relacionadas con las nuevas tecnologías. Las previsiones del Foro Económico Mundial publicadas en octubre de 2020 nos permiten cierto margen de optimismo si pensamos que en los próximos cinco años se prevé que se creen más empleos de los que se destruyen, aunque suponen también una llamada a la preocupación, ya que, frente a lo ocurrido en años precedentes, el ritmo de creación de profesiones se está ralentizando, mientras que el de destrucción se acelera.

# Invertir en las capacidades de las personas: las competencias

#SkillsForAll

**Carmen Prieto Platero.**

*Fundación Estatal para la Formación en el Empleo (Fundae), Licenciada en Psicología por la Universidad Complutense de Madrid en las especialidades de Psicología Industrial y Social y experta en Planificación y Evaluación de Planes Formativos por el Colegio de Polítólogos y Sociólogos de Madrid.*

**Miguel Ángel Benito Quintana.**

*Fundación Estatal para la Formación en el Empleo (Fundae), Licenciado en Geografía e Historia por la Universidad Complutense de Madrid, Máster en Documentación Digital por la Universitat Pompeu Fabra de Barcelona.*

Las competencias digitales son el conjunto de conocimientos y habilidades que permiten un uso seguro y eficiente de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Suponen necesariamente disponer de unos conocimientos y destrezas que nos habiliten para manejar tecnología e información digital en todos los ámbitos de nuestra vida.

Por lo tanto, hoy en día resultan imprescindibles debido a la transformación del mundo del trabajo y de la sociedad ante la que nos encontramos.

**1**

## Pero ¿en qué consisten estas competencias?

El Marco Europeo de Competencias Digitales para la Ciudadanía, también conocido como DigComp, pretende utilizar un único lenguaje para describir las competencias digitales en los diferentes países y regiones en Europa. Establece 21 competencias necesarias para hacer un uso responsable y efectivo de las tecnologías digitales que, a su vez, se agrupan en cinco áreas competenciales: Información y alfabetización de datos, Comunicación y colaboración, Crea-

ción de contenidos digitales, Seguridad y Resolución de problemas. Todas estas competencias se definen, en su última versión DigComp 2.1 (Carretero *et al.*, 2017), a través de los ocho niveles de dominio para cada una de ellas, desde el básico hasta el altamente especializado. El marco de competencias plantea cuestiones transversales, como la seguridad y la resolución de problemas, y otras más habituales, como la generación de contenidos, la interacción a través de herramientas digitales o la simple comunicación. Esta clasificación permite a profesionales y usuarios identificar la forma de mejorar sus capacidades a la hora de manejar los dispositivos electrónicos.

## **2**

# **¿Por qué son tan importantes las competencias digitales?**

La Primera Revolución Industrial supuso la mecanización de la producción, que estuvo impulsada por la energía de vapor. El primer telar mecánico es de 1784.

La Segunda Revolución aportó nuevos modelos de trabajo, como son la producción en masa y la división de tareas en los procesos productivos. Su mayor impulso vino por el uso intensivo de la electricidad como fuente de energía. Un hecho importante de esta Segunda Revolución fue la primera cinta transportadora, instalada en 1870.

La Tercera Revolución Industrial se inició en la segunda mitad del siglo XX, con la aplicación de la informática y la electrónica a la automatización de los procesos de producción. El primer controlador lógico programable es de 1969.

Y llegamos a la Cuarta, también conocida como Industria 4.0, basada en la digitalización de los procesos productivos y en los datos. Supone la extensión del tráfico de datos a todos los órdenes de la vida, tanto a la actividad productiva como a la vida profesional y personal e, incluso, al ocio. Como ya ocurrió en el pasado, nadie se va a poder quedar al margen de esta Cuarta Revolución.

Hoy en día todos llevamos un teléfono móvil en el bolsillo, pero si nos paramos a pensar, lo que realmente tenemos es un reproductor de películas y música, una guía de carreteras, una linterna, una agenda, dinero y una infinidad de utilidades que muchas veces desconocemos. Es un buen ejemplo de transformación digital a la que nos hemos tenido que adaptar y que, además, hoy en día resulta imprescindible si tenemos en cuenta que ya hay más teléfonos móviles que personas en el mundo.

Evidentemente, el mundo del trabajo ya se está viendo afectado y las profesiones digitales en estos momentos son de las más demandadas. De hecho, muchas empresas tienen dificultades para cubrir los puestos de trabajo que necesitan por falta de personal cualificado. Los cambios en las profesiones actuales obligan a prepararse para trabajos que todavía no existen y muchos de los empleos actuales desaparecerán.

**Numerosas voces apuntan a que estamos viviendo la Cuarta Revolución Industrial.**

Un ejemplo reciente de estos cambios en los empleos se produjo en abril de 2017, cuando los taquilleros del metro de Madrid –un puesto de trabajo que nació con el suburbano en 1919– desaparecieron siendo sustituidos por máquinas expendedoras de billetes. Los trabajadores fueron reconvertidos en supervisores, entre cuyas funciones, además de la supervisión de la estación y sus accesos, se encuentra la de atender a la gente que no sepa cómo utilizar las máquinas expendedoras.

Una extendida afirmación que se viene realizando desde hace una década, recogida en 2016 en el informe *The Future of Jobs* del Foro Económico Mundial, aunque nadie sepa su origen, dice que el 65% de los empleos del futuro en el mundo aún no existen. Otra afirmación parecida, y que nos sitúa en el presente, dice que los empleos más demandados hoy en día hace apenas 10 años no existían.

En febrero de 2021, el mapa del empleo de la Fundación Telefónica refleja que, de las más de 50.000 ofertas de empleo publicadas, las 5 profesiones digitales más demandadas son las siguientes: desarrollador de software, administrador de sistemas, desarrollador web y multimedia, digital project manager y consultor TIC (Fundación Telefónica, 2021).

Estamos pasando de una era de trabajo manual a una era de trabajo intelectual y de creatividad. Las máquinas van a sustituir mucho trabajo manual y repetitivo y las personas vamos a tener que estar formándonos constantemente, independientemente del sector de actividad en el que estemos especializados.

No hay que temer a la digitalización, sino a la falta de preparación para adaptarse a ella, porque estamos en una época que 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.

Un buen ejemplo lo tenemos en la crisis originada por el COVID-19, que nos ha obligado a adaptarnos de un día para otro a una nueva manera de estudiar, trabajar y vivir. Muchas empresas se han tenido que digitalizar en un tiempo récord para hacer frente al cierre parcial o total de sus establecimientos físicos. Y, del lado de los trabajadores, el teletrabajo ha llegado a nuestras vidas para ser un elemento habitual. A pesar de todas las dificultades que esta crisis ha traído a las pequeñas empresas españolas, la mayoría está haciendo esfuerzos para adaptarse. Asimismo, la mayoría de los trabajadores autónomos ha comenzado a familiarizarse con las nuevas herramientas tecnológicas para ayudar a mantener un mayor contacto con sus clientes, siendo WhatsApp la opción número uno (60%), seguida de las redes sociales (46%) y el email marketing (31%) (RRHH Digital, 2021).

Más que nunca, se ha puesto de manifiesto la importancia de dar el salto digital y tener una versión *online* de un negocio. Disponer de una página web con soluciones de comercio electrónico, si bien antes de la pandemia era importante, actualmente se ha convertido en algo imprescindible.

Hoy en día la tecnología 5G ya es una realidad, como también lo son las tecnologías autómatas y por control remoto (por ejemplo, robots, drones o vehículos autónomos), lo que plantea nuevos retos a la industria.

El cierre de los espacios físicos reduce considerablemente la posibilidad de atraer clientes a un negocio, por lo que es fundamental apostar por nuevas vías que permitan llegar a un mayor público objetivo y sin necesidad de contacto físico, como puede ser el marketing digital y las redes sociales.

Hay que tener en consideración que proteger la información en Internet es una de las prioridades y deberes de las empresas con sus clientes, proveedores, etc. Tener conocimientos de ciberseguridad es un elemento prioritario tanto para empresas como para ciudadanos.

El confinamiento originado por la pandemia ha supuesto que en un corto espacio de tiempo se realice un avance equivalente a 5 años en la digitalización. Lo que se veía con recelo e incredulidad hace no tanto (teletrabajo, educación *online*, etc.) se ha convertido en una realidad cotidiana. En consecuencia, se podría pensar que estamos ya en una sociedad digital compuesta por ciudadanas y ciudadanos digitales, lo que nos llevaría a concluir que la mayoría de las personas nos movemos de forma cómoda y segura a través de la Red en distintos terrenos: laboral, educativo, de ocio, en nuestra relación con la Administración y los poderes públicos (*e-Gobierno*), etc. Pero esto no es así.

El hecho de que la mayoría podamos acceder a la Red no significa que seamos hábiles en sus usos. Según datos del INE de 2019, solo el 39,8 % de los usuarios de Internet registrados en los tres meses previos al análisis mostraban habilidades avanzadas (INE, 2019). Un estudio más reciente de la Universidad Autónoma de Barcelona muestra que la cuarta parte de la sociedad española tiene bajas o nulas competencias digitales y que los jóvenes no perciben que la formación en nuevas tecnologías sea un requisito importante para encontrar empleo (Merino, 2021).

Según el último Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI), que mide los resultados y avances en la digitalización de los estados miembros de la UE, España ocupa la undécima posición, con un 57,5%, frente a la media europea, que se sitúa en 52,6% (Comisión Europea, 2020). El índice mide los avances en cinco dimensiones: Conectividad, Capital humano, Uso de Internet, Integración de la tecnología digital y Servicios públicos digitales. Si bien en la puntuación global está distanciada de otros países como Finlandia, Suecia, Holanda y Dinamarca, que superan el 68%, España ocupa el segundo puesto del ranking en desarrollo de Servicios públicos digitales y se sitúa en el quinto puesto en Conectividad (banda ancha y redes 4G y 5G).

Sin embargo, en lo que concierne al Capital humano (competencias digitales, titulados y especialistas en TIC), España, con un 47,6%, no alcanza aún la media europea, del 49,3%, ocupando la decimosexta posición, aunque ha mejorado en su posicionamiento desde 2015.

**Casi la mitad de la población española carece de competencias digitales básicas y un 8% de la población española jamás ha utilizado Internet.**

### 3

## La transición digital presenta retos e incertidumbres, pero también supone grandes oportunidades

No hay que olvidar que las ocupaciones “digitales” no son exclusivas de las compañías tecnológicas. El sector productivo también está sufriendo una gran revolución con la aparición de la Industria 4.0.

Según datos de CEDEFOP y otros organismos europeos, se espera que el 90% de los puestos de trabajo requieran en un futuro próximo algún tipo de competencia digital. Estas competencias digitales son necesarias para poder formar parte de la nueva economía, caracterizada por la digitalización del empleo, y no verse excluidos de ella. Hay que tener en cuenta que actualmente el 45% de los ciudadanos y el 37% de los trabajadores europeos tienen habilidades digitales insuficientes, y que hay una estrecha relación entre esta carencia y el grado de empleabilidad, ya que un importante porcentaje de las personas que no tienen competencias digitales está desempleado (Fundación Estatal para la Formación de Empleo, 2017).

Numerosas empresas y complejos industriales almacenan y analizan grandes cantidades de información para poder optimizar los procesos, mejorar los tiempos de fabricación y minimizar los costes de producción. Tienen instalaciones que combinan de forma intensiva el Internet de las cosas con la inteligencia artificial, el *big data* y la computación en la nube (*cloud*), además de otras tecnologías, como el *blockchain*.

El Internet de las cosas y los datos que recopilan los aparatos que están conectados generan mucha información que permite ofrecer (Cámara de Comercio de España, 2019), en mucho menos tiempo, productos y servicios cada vez más personalizados. A su vez, gracias al *big data*, las empresas pueden conocer las preferencias, costumbres y necesidades de sus clientes.

Otro ámbito de aplicación de la digitalización es el de la salud; hasta ahora era impensable tener una consulta médica sin estar presentes y, sin embargo, la telemedicina se ha generalizado durante la pandemia. Las tecnologías digitales también han llegado a los quirófanos y actualmente las máquinas hacen intervenciones muy complicadas con absoluta precisión, accediendo a lugares donde las manos de un profesional no pueden llegar.

Otro ejemplo lo tenemos en el proceso de elaboración tradicional del vino: actualmente, algunas bodegas ya trabajan con inteligencia artificial y *big data* (CIO España, 2021). De esta manera, los datos que se recopilan directamente en el terreno son enviados posteriormente a los viticultores, lo que les permite establecer la cantidad ideal de riego y fertilizante y decidir qué áreas necesitan ser podadas o cuándo es mejor empezar la cosecha.

Se espera que las empresas industriales españolas, en un plazo de 4 años y gracias a la digitalización, aumenten sus ingresos en torno al 11% y reduzcan sus costes casi en una quinta parte (PwC, 2018).

Hay que tener en cuenta que las pymes tienen un largo camino por delante, pero digitalizarse no es un lujo, es una necesidad.

El ya citado Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI) de 2020 sitúa a España en el puesto 13 del ranking europeo en la Integración de la tecnología digital por parte de las empresas. Señala que las pymes españolas aún tienen pendiente de explotar todo el potencial del comercio electrónico. España está por debajo de la media europea en el uso de servicios en la nube y en el ámbito de la penetración del análisis de *big data* en las empresas con más de 10 trabajadores. En general, hay una baja participación de empresas tecnológicas en el tejido productivo, lo que supone un lastre a su crecimiento, a la internacionalización y, por tanto, al aumento de la productividad del conjunto de la economía.

## **4 Políticas de promoción de la digitalización**

Con el objeto de fomentar la adquisición de competencias digitales, la Comisión Europea puso en marcha, a finales de 2016, la Coalición por las capacidades y los empleos digitales y, en 2018, estableció un plan de acción que se estructura en cuatro pilares que abarcan competencias digitales para toda la ciudadanía, para la población activa, para especialistas TIC y para la educación.

En este sentido, con objeto de desarrollar el programa España Digital 2025 (Gobierno de España, 2020a), que sitúa a las competencias digitales como uno de sus ejes estratégicos orientados a impulsar un crecimiento económico sostenible e inclusivo, se han elaborado tres planes que definen la hoja de ruta para la transformación digital de nuestro país, con objeto de aumentar la productividad y el crecimiento económico, impulsar la creación de empleo de calidad y conquistar los mercados exteriores.

En primer lugar, el Plan de Digitalización de las Administraciones Públicas (Gobierno de España, 2021a), que pretende transformar digitalmente la Administración desplegando servicios públicos eficientes, seguros y fáciles de utilizar, y generalizar el acceso de los ciudadanos a estos servicios públicos digitales.

En segundo lugar, el Plan de Digitalización de Pymes (Gobierno de España, 2021b), que pretende acelerar la digitalización de pequeñas y medianas empresas, especialmente de microempresas y autónomos.

La transformación digital de las pymes es un proceso de innovación y cambio en las organizaciones empresariales derivado de la integración de capacidades, tecnologías y servicios digitales, y constituye un elemento fundamental para el aumento de la productividad, la internacionalización, el crecimiento potencial y el cierre de las brechas sociales, territoriales y de género.

**La transformación digital será indudablemente protagonista de la reconversión y la modernización de la economía y el sistema productivo español en los próximos años.**

Además de impulsar la digitalización básica de las pymes, el Plan contempla el impulso a la innovación disruptiva (inteligencia artificial, Internet de las cosas, *big data*, etc.) para aprovechar las oportunidades de la economía del dato mediante programas escalables que se desplegarán a través de la colaboración público-privada.

Para ello, se han planteado cuatro ejes principales de actuación y un quinto eje horizontal:

1. Impulso a la digitalización básica de la empresa.
2. El apoyo a la gestión del cambio, para promover la formación de directivos y personal en la gestión digital de la empresa.
3. La innovación disruptiva y el emprendimiento digital.
4. El apoyo a la digitalización sectorial.
5. La reforma de los instrumentos y redes de apoyo al emprendimiento, la innovación y la digitalización de las pymes, para reforzar su complementariedad y eficacia en todo el territorio nacional.

Por último, el Plan Nacional de Competencias Digitales (Gobierno de España, 2020b), que nace con el objetivo de ser el instrumento clave para fomentar la adquisición y mejora de las competencias digitales de los ciudadanos, en general, y de la población activa y especialistas del sector de las TIC, en particular.

Dentro del Plan Nacional se han establecido siete líneas de actuación:

1. La capacitación digital de la ciudadanía, con especial énfasis en colectivos en riesgo de exclusión digital y que contempla también una oferta *online* gratuita de acceso masivo (MOOC).
2. La lucha contra la brecha digital de género, mediante el fomento de la capacitación digital de las mujeres.
3. La digitalización de la educación y el desarrollo de las competencias digitales para el aprendizaje, con la incorporación de la de competencias digitales y de programación en los currículos de las etapas obligatorias.
4. La formación en competencias digitales a lo largo de la vida laboral para personas desempleadas y ocupadas del sector privado.
5. La formación en competencias digitales para el empleo público.
6. El desarrollo de competencias digitales para las pymes.
7. El fomento de especialistas TIC (tanto titulados de Formación Profesional como universitarios).

Uno de los aspectos que se destacan en el plan es la importancia de la colaboración público-privada en cuanto a la identificación de las necesidades y el desarrollo de las diferentes medidas y proyectos de los programas de formación. Para ello, desde los diferentes ministerios se liderará la puesta en marcha de los diferentes proyectos y medidas.

Entre las medidas que destacan en este Plan se encuentran las siguientes:

- Se invertirá en la capacitación digital del conjunto de la población en todo el territorio nacional.
- Se abordará un plan de formación digital en el ámbito laboral y de las Administraciones Públicas.
- Lucha contra la brecha digital de género. Para ello, se impulsará la capacitación digital en las mujeres profesionales del sector tecnológico, en colaboración con las empresas, para facilitar su incorporación al empleo digital.

Se contempla la creación de un Hub de competencias digitales, que actuará como órgano de coordinación y gobernanza, espacio de trabajo, foro de diálogo, red de conocimiento, laboratorio de ideas y canal de difusión. Coordinará las acciones a llevar a cabo e impulsará la colaboración público-privada antes citada.

## **5** ¿Cómo podemos prepararnos para todos estos cambios?

Para observar la evolución de la brecha digital, habitualmente se recurre a las cifras de penetración de Internet en la población. Según datos de la agencia Eurostat (2020), el 91% de los hogares en España se conectaron a la Red en 2019. Es una cifra muy alta, sobre todo teniendo en cuenta que en 2010 eran solamente el 58% de los hogares. El incremento es casi del 100%.

Esto indica que una parte muy elevada de la población accede a Internet, pero no significa que seamos ciudadanos digitales. Ser un ciudadano digital, de acuerdo con la Unesco, supone además “acceder, recuperar, comprender, evaluar y utilizar, crear y compartir información y medios en todos los formatos, utilizando varias herramientas, de manera crítica, ética y forma eficaz de participar y comprometerse en actividades personales, profesionales y sociales” (Unesco, 2005).

Para ello, sería necesario elevar el nivel de capacitación de los ciudadanos para que puedan participar activamente en la sociedad digital haciendo uso de las tecnologías para trabajar, comunicarse, realizar transacciones o relacionarse con las Administraciones Públicas.

En este sentido, desde Fundae contribuimos a la digitalización de la ciudadanía poniendo a su disposición recursos totalmente gratuitos en competencias digitales de la mano de grandes empresas tecnológicas y entidades del sector público estatal, ya que todos tenemos que estar preparados para los empleos del presente y del futuro.

**No hay que olvidar que la educación, la edad y los recursos económicos son algunos de los factores más importantes que marcan los grados de digitalización de las personas.**

En el año 2020 se ha impulsado la colaboración público-privada mediante la firma de convenios de colaboración entre Fundae y empresas tecnológicas, con el apoyo del SEPE, para la puesta a disposición de cursos y recursos formativos sobre competencias digitales de acceso gratuito para trabajadores y para la ciudadanía en general. Estos recursos se centralizan en el espacio Digitalízate, accesible desde las páginas web de Fundae y el SEPE, al que actualmente se están incorporando también entidades del sector público estatal estableciendo nuevas formas de colaboración público-privada.

Este programa, recogido en el Plan Nacional de Competencias Digitales, está orientado a la empleabilidad y a la calidad del trabajo en la era digital y está dirigido a la población activa. Con él, y a través de los acuerdos establecidos con entidades públicas y privadas, se pretende facilitar la adaptación de miles de trabajadores, ocupados y desempleados, a un proceso que está cambiando nuestro estilo de vida, los procesos de producción, las formas de consumo y la propia dinámica del mercado laboral.

El espacio cuenta, en marzo de 2021, con más de 650 recursos sobre 5G, Administración Electrónica, almacenamiento de datos, aplicaciones web, arquitectura de sistemas, *big data*, *blockchain*, ciberseguridad, *cloud*, desarrollo de aplicaciones, inteligencia artificial, *machine learning*, marketing digital y usabilidad, entre otros.

Los contenidos más visitados son los siguientes:

- Marketing digital y Analítica web.
- Introducción a *big data*.
- Fundamentos de programación.
- Gestión de proyectos con metodologías Ágiles y enfoques *Lean*.
- Programación Phyton.
- Diseño Web con HTML5 + CSS.
- Aprende WordPress de forma sencilla.
- Analítica web.
- Metodología BIM.
- Nuevos entornos y metodologías de trabajo en la Industria 4.0.

Por otra parte, las Administraciones Públicas, a través del diálogo social con los agentes sociales, tienen la obligación de impulsar y potenciar la formación en competencias profesionales relacionadas con los cambios tecnológicos y la transformación digital en todos los sectores, para conseguir que el tejido productivo nacional sea un referente de competitividad y calidad en un mercado globalizado.

En definitiva, su objetivo es capacitar a las personas y dar respuesta a las nuevas necesidades derivadas del proceso de cambio tecnológico y digital.

Las habilidades y competencias de los trabajadores ocupados no solo resultan esenciales para el mantenimiento del empleo y la promoción profesional, sino que se ha mostrado como una condición necesaria para abordar los procesos de internacionalización y adaptación tecnológica que precisan las empresas españolas.

En este contexto, el SEPE, que cuenta con Fundae como entidad colaboradora y de apoyo técnico en la gestión, ha puesto en marcha diferentes actuaciones dirigidas a conseguir estos objetivos. Entre otras:

## **1. Programas de formación en competencias digitales**

En 2018, se publicó una convocatoria específica para la ejecución de programas de formación de ámbito estatal para la adquisición y mejora de competencias profesionales relacionadas con los cambios tecnológicos y la transformación digital, dirigidos prioritariamente a las personas ocupadas.

En esta convocatoria, los participantes se formaron principalmente en áreas de ciberseguridad, marketing digital, *big data* e inteligencia artificial.

Las 10 acciones formativas, que forman parte del catálogo de especialidades formativas del SEPE (2019), con mayor número de participantes son las que se relacionan a continuación:

- Seguridad Informática y firma digital.
- Protección de equipos en la red.
- Gestión de la seguridad informática en la empresa.
- Internet seguro.
- *Business intelligence*.
- Metodología de gestión y desarrollo de proyectos de software con SCRUM.
- Desarrollo web para comercio electrónico.
- Marketing y reputación *online*: comunidades virtuales.
- *Big data*.

## **2. Programas de formación generalistas**

Por otra parte, en la última convocatoria ordinaria de subvenciones para programas de formación de ámbito estatal, publicada en 2019, dirigidos preferentemente a las personas ocupadas, se establece como prioritaria el área de digitalización.

Las acciones en competencias digitales con mayor volumen de participantes están relacionadas, principalmente, con el área de marketing y comercio digital. En este caso, las 10 acciones formativas, que forman parte del catálogo de especialidades del SEPE, con mayor número de participantes son:

- Marketing *online*: diseño y promoción de sitios web.
- Facturación electrónica.
- Desarrollo web para comercio electrónico.

- Gestión del marketing 2.0.
- Formación de formadores en *e-learning*.
- AutoCAD 3D.
- Social media marketing en comercio.
- Creación de blogs y redes sociales.
- Gestión de comunidades virtuales.
- Autómatas programables.

Además de los 50 millones de euros de la primera convocatoria, destinados específicamente para la formación en competencias profesionales relacionadas con los cambios tecnológicos y la transformación digital, esta segunda iniciativa destina más de 80 millones para que los trabajadores se continúen formando en competencias TIC. De hecho, en esta última convocatoria, alrededor de un tercio del total de los participantes se ha formado en competencias digitales.

Se estima que 200.000 personas se beneficiarán de estas acciones formativas, que sumadas a las 175.000 del programa específico, alcanzarán la cifra de 375.000 participantes formados entre 2018 y 2021.

### 3. Futuros programas de formación en competencias digitales

Por otra parte, en abril de 2021 se ha publicado una convocatoria para la concesión de subvenciones públicas para la ejecución de programas de formación de ámbito estatal, para la adquisición y mejora de competencias profesionales relacionadas con los cambios tecnológicos y la transformación digital, dirigidos prioritariamente a las personas ocupadas (Ministerio de Trabajo y Economía Social, 2021). Tiene una dotación económica de 50 millones, dentro del Plan Nacional de Competencias Digitales –recogido en el Plan Nacional de Recuperación, Transformación y Resiliencia (Gobierno de España, 2021c)–, financiados mediante los recursos derivados del Instrumento Europeo de Recuperación (*Next Generation EU*).

Las acciones formativas que se financien responderán a las necesidades de competencias relacionadas con la transformación digital y podrán ser, en función de su nivel de especialización y complejidad:

- a. Acciones formativas que respondan a las necesidades de adquisición de competencias tecnológicas o digitales básicas, de carácter transversal a los distintos sectores productivos, para la alfabetización digital.
- b. Acciones formativas que respondan a las necesidades de adquisición de competencias tecnológicas o digitales de nivel medio, de carácter transversal a los distintos sectores productivos.
- c. Acciones formativas que respondan a la detección de necesidades formativas técnico-profesionales de nivel avanzado, de carácter transversal a los distintos sectores productivos.

Hay que tener en cuenta que las transformaciones tecnológicas siguen un ritmo vertiginoso. En unos años veremos innovaciones en este campo que nos hubieran parecido impensables en otro tiempo.

Si bien al principio del capítulo se hablaba de las diferentes revoluciones industriales, para concluir, e ilustrar el acelerado ritmo de los cambios tecnológicos, podemos repasar las diferentes tecnologías en el ámbito de las comunicaciones móviles que hemos conocido.

La red 1G (década de 1980) fue la utilizada en los primeros móviles, que solo permitían hablar. La tecnología 2G (década de 1990) introdujo la telefonía móvil digital y los mensajes SMS. La 3G (comienzos del siglo XXI) incorporó la conexión a Internet. Con la 4G (década de 2010) llegó la banda ancha y la reproducción de vídeos en tiempo real o la realidad aumentada. Ahora estamos iniciando la era del 5G, que aumenta la velocidad de conexión y el número de dispositivos conectados a una misma red, reduciendo drásticamente el tiempo de latencia, es decir, el tiempo en que la señal es emitida y recibida por un dispositivo. Gracias al 5G, objetos que usamos a diario estarán conectados entre sí y con nosotros en tiempo real.

El debate se trasladará de si las personas son capaces o no de adquirir un manejo complejo de las herramientas tecnológicas a su capacidad para entenderse con las máquinas, que serán las que se ocuparán de gran parte de las tareas. Será imprescindible, por tanto, definir esa relación y, con ella, lo que son las competencias digitales.

**En definitiva, podremos llegar a estar hiperconectados a todo y durante todo el tiempo.**

# Los desafíos del envejecimiento para la protección social

#SSForLongLife

**Sergi Jiménez-Martín.**

Departament d'Economia. Universitat Pompeu Fabra (UPF) y Analía Viola (FEDEA).

## 1 Introducción

Hasta la crisis del COVID-19, la esperanza de vida en España no había parado de mejorar, siendo con 83,4 años en 2015 uno de los países punteros a nivel mundial. De hecho, en 2019, las expectativas de este indicador, según un estudio prospectivo publicado en *The Lancet*<sup>1</sup>, eran que España alcanzara el primer puesto mundial en apenas una generación (20 años). Probablemente el impacto de la crisis del COVID-19, excepcionalmente intenso en el caso español, haya socavado transitoriamente esta senda tan positiva. Sin embargo, dudamos que haya conseguido alterar la tendencia subyacente de largo plazo.

Esta excelente evolución de la esperanza de vida, unida a una natalidad nefasta (producto de la ausencia de políticas favorecedoras de la misma y un mercado de trabajo incierto para los jóvenes), que no ha podido ser totalmente compensada por la inmigración<sup>2</sup>, ha conducido a un envejecimiento acelerado de la población española.

**El envejecimiento poblacional es uno de los desafíos a los que se enfrenta nuestro sistema de protección social para personas mayores.**

Si hace 50 años el porcentaje de mayores de 65 años era pequeño (menos del 10 por ciento), en la actualidad es más del doble (22,9 por ciento) y se espera, según el INE, que la población por encima de 64 años sobrepase el 30 por ciento en 2050 (12 por ciento mayor de 80 años).

<sup>1</sup> Para mayor información sobre este estudio se puede consultar el siguiente link: [https://www.thelancet.com/journals/lanch/article/PIIS0140-6736\(18\)31694-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanch/article/PIIS0140-6736(18)31694-5/fulltext)

<sup>2</sup> Desde finales del siglo pasado la llegada de población extranjera ha sido, con la excepción del periodo 2009-2014, continua. El saldo migratorio favorable ha permitido compensar el escaso crecimiento de la población nativa y llegar hasta los 47 millones de habitantes.

Aún más preocupante es que la población joven, especialmente la nativa, no crecerá al mismo ritmo, siendo la generación joven casi la mitad de la generación del *baby boom*, que justo ahora empieza a considerar la jubilación. Todavía más pesimista es el pronóstico sobre el tamaño de la población en edad infantil, que no para de decrecer en proporción.<sup>3</sup>

En este contexto, la tasa de dependencia, esto es, el número de mayores de 67 años respecto al número de adultos en edad de trabajar (16-66), aunque aún no es de las peores de Europa y la OECD, no para de crecer, y no se prevé su estabilización bajo ninguna circunstancia en el futuro a corto y medio plazo. Actualmente hay aproximadamente dos personas en edad de trabajar por cada mayor de 67. Según la OECD, para 2050 solo habrá alrededor de 1,3 adultos en edad de trabajar por cada mayor.

En este contexto demográfico, las necesidades de protección social (sanidad, cuidados a la dependencia y prestaciones) no pararán de crecer. Por otra parte, hemos de tener en cuenta que una fracción importante de las personas mayores tiene mejor salud y, por tanto, más capacidades de llevar a cabo actividades que eran impensables hace una generación (envejecimiento activo).

Los principales problemas asociados al envejecimiento son el crecimiento de las necesidades de financiar prestaciones (contributivas y no contributivas), atención a la dependencia y, en menor medida, servicios sanitarios. Por otro lado, la principal oportunidad que se presenta es el envejecimiento activo.

Dada la actual configuración del sistema de pensiones español como sistema de reparto, y mientras este no cambie, la relación entre cotizantes y perceptores de prestaciones es crucial para el sostenimiento del sistema de pensiones español. A mediados de 2020, justo al comienzo de la pandemia COVID-19, había algo más de 19 millones de afiliados sosteniendo casi 10 millones de prestaciones, siendo las perspectivas a medio plazo (incluso obviando la incidencia de la pandemia del COVID-19) alarmantemente peores.

En este contexto, la situación financiera del sistema ya era desesperada, ya que en 2020 la Seguridad Social tuvo un déficit de alrededor de 20.000 millones o casi 2 pp del PIB español, siendo las perspectivas para 2021 aún peores.

Teniendo presente que el clima político no parece tolerar las reformas, más o menos radicales, que permitirían solucionar el problema de sostenibilidad del sistema de pensiones (de la Fuente *et al.*, 2020),<sup>4</sup> se hace necesario promover políticas que, por una parte, faciliten la entrada de nuevos contribuyentes al mercado de trabajo (principalmente jóvenes e inmigrantes), que no trataremos específicamente en este artículo, y políticas que faciliten la retención y extensión de las carreras contributivas de los trabajadores mayores, promoviendo la posibilidad de un envejecimiento activo, bajo la firme premisa de que ambos grupos de trabajadores no son sustitutivos, sino más bien complementarios (Boldrin *et al.*, 2008).

En lo que sigue, revisamos brevemente dos de los desafíos relacionados con el proceso de envejecimiento: por un lado, la necesidad de ofrecer una cobertura digna y razonable a la

<sup>3</sup> España es hoy, junto con Italia, el segundo país de la OCDE con un menor número de hijos por mujer en edad fértil, solo por detrás de Corea del Sur. Y lo que es peor, no se prevén grandes cambios (al alza) en un futuro próximo.

<sup>4</sup> De hecho, se han progresivamente congelado y posteriormente cancelado las reformas más importantes introducidas en la reforma de 2011-2013 que tendían a garantizar, al menos parcialmente, la sostenibilidad del sistema de pensiones. En un estudio reciente, la AIREF cuantifica en 4,3 pp del PIB en 2050 la derogación de la reforma de 2013.

fracción de mayores con necesidades especiales a través del sistema de atención a la dependencia; y, por el otro, la oportunidad de promover envejecimiento activo como mecanismo de adaptación de la fuerza laboral al envejecimiento de la población española, que gravita hacia edades cada vez más avanzadas.

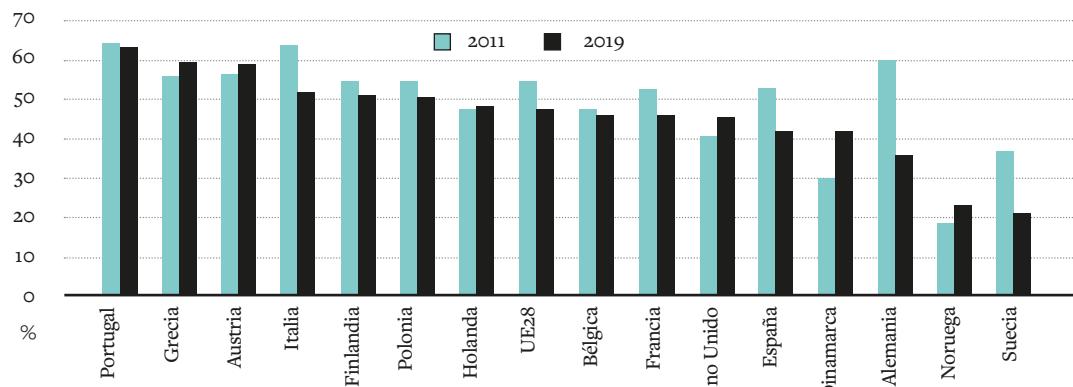
## 2 Los desafíos de la dependencia y la atención sanitaria a mayores

La tendencia al envejecimiento de la población se hace visible en la mayoría de los países europeos. Según la Eurostat, en 2019, el 20,3% de la población de la UE tenía 65 años o más.

El envejecimiento no siempre se ve asociado a dependencia y enfermedad, sin embargo, como puede observarse en el Gráfico 1, la población de 65 años o más constituye sin duda un colectivo que requiere mayores cuidados especiales, siendo más notorio en aquellos colectivos con mayor dependencia, quienes necesitan atención y apoyo constante para las labores domésticas, el cuidado personal y movilidad.

En 2019, cerca de la mitad de la población de 65 años en la Unión Europea (UE) declara tener limitaciones, de moderadas a severas, a la hora de realizar las actividades cotidianas debido a algún problema de salud (Gráfico 1). Para el caso de España, se percibe un descenso importante en los últimos 8 años de cerca de 11 puntos porcentuales (actualmente 41,9%), situándose por debajo de la UE. Por otra parte, hay países donde se reportan mayores limitaciones en su población de 65 años o más, como Portugal (63,3%), Grecia (59,5%) y Austria (59%), y en el otro extremo, como Noruega y Suecia, donde alrededor del 20-23% de la población en este rango de edad afirma sufrir algún tipo de limitación.

**Gráfico 1. Limitaciones (autodeclaradas) en actividades habituales debido a un problema de salud. Población 65 años o más. Países seleccionados Unión Europea. 2011 y 2019.**



Fuente: elaboración propia en base a Eurostat.

## 2.1

## Los desafíos de la atención a la dependencia en España

El SAAD entró en vigor en el año 2007, bajo la Ley de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en Situación de Dependencia (Ley 39/2006 del 14 de diciembre). Este sistema ofrece un conjunto de servicios y prestaciones económicas destinados a la promoción de la autonomía personal, la atención y protección a las personas en situación de dependencia, contribuyendo a la mejora de las condiciones de vida de los ciudadanos.

Antes de la aparición del SAAD ya existía una red de servicios de asistencia social (centros de día, residencias, teleasistencia, asistencia a domicilio) y, por supuesto, de atención informal (por parte de familiares) a la dependencia. En los años previos a la ley, el gasto en atención a la dependencia tenía niveles ciertamente modestos. La Ley de Dependencia se planteó como una vía para, por un lado, racionalizar y promover los servicios de atención al dependiente, ofreciendo una prestación monetaria o en especie para facilitar el acceso a servicios (cuidados formales) para aquellos que son clasificados como dependientes y, por el otro, ofrecer un marco financiero estable fundamentado en tres pilares: aportación del Gobierno Central, aportación de las CCAA y, finalmente, copagos de los usuarios (Jiménez-Martín y Viola, 2017).

En nuestros recientes diagnósticos destacan tres desafíos a resolver en el sistema de atención a la dependencia (Jiménez-Martín y Viola, 2017 y 2020): el limbo de la dependencia, la atención residencial y la clarificación y consolidación de la financiación en el sector.

### a. Las listas de espera: limbo de la dependencia

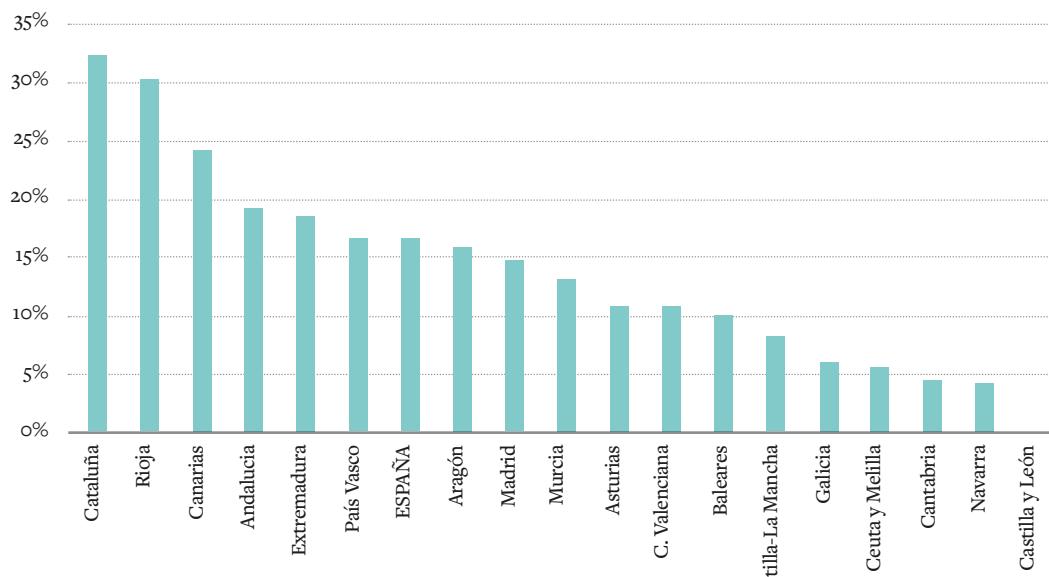
El limbo de la dependencia sigue siendo un tema irresuelto. El SAAD comenzó atendiendo a los dependientes más severos y luego incluiría a los dependientes moderados en 2013. Las restricciones presupuestarias hicieron que este camino no fuera posible, lo que provocó un incremento masivo en la lista de espera de beneficiarios a partir de julio de 2015. A este hecho se le denominó limbo de la dependencia, es decir, aquellas personas que, si bien se encuentran oficialmente reconocidos como sujetos de derechos, todavía no han recibido ninguna prestación o subsidio (Jiménez-Martín y Viola, 2020).

Actualmente, a marzo de 2021, existen en España 226.617 personas en el limbo de la dependencia, representando el 17% del total de personas con derecho a prestación. En el Gráfico 2 se puede ver la situación dispar a nivel regional, con comunidades como Cataluña y La Rioja con un 30% de las personas pendientes de recibir una prestación, y en el otro extremo como Galicia, Cantabria y Navarra, donde el porcentaje de personas en lista de espera ronda el 5%. Castilla y León figura como la comunidad con lista de espera casi inexistente (114 personas).

Según los datos del IMSERSO, en el periodo enero-diciembre de 2020 han fallecido 205.001 personas que tenían derecho a prestación. De este total, 170.593 personas fallecieron siendo ya beneficiarias de prestaciones, mientras que 34.408 personas fallecieron pendientes de recibir la prestación.

La severidad del problema radica en que muchos de los dependientes han fallecido sin haber gozado de la prestación que les correspondía por derecho.

**Gráfico 2. Porcentaje de personas que esperan recibir el beneficio de la prestación: limbo de la dependencia por CCAA. Marzo 2021.**



Fuente: elaboración propia en base a IMSERSO.

### b. La atención residencial

La pandemia del COVID-19 ha revelado las carencias de la atención residencial a las personas mayores de un sector en precario. Es como si, una vez trasladados a la residencia, nuestros mayores dejaran de importar (tanto como debieran). Las deficiencias de la información sobre su volumen, distribución y causas así lo atestiguan (Jiménez y Viola, 2020).

A modo de solución inmediata, creemos que además de mejoras en la dotación financiera y de recursos para hacer frente a una emergencia sanitaria, todas las residencias deberían contar con un plan de dotación de medicalización para evitar el contagio en hospitales y los trabajadores deberían contar con material de protección adecuado.

En esta línea, sugerimos un catálogo exhaustivo de residencias en España y un sistema de auditoría anual o bianual, que permita detectar las principales deficiencias que la presente crisis ha revelado como determinantes y abordar su posible solución. También resulta imprescindible la creación de planes de coordinación sociosanitaria efectivos que incluyan al sector de atención residencial.

### c. La clarificación de las fuentes de financiación del sistema

El sistema de dependencia ha cabalgado sobre la inestabilidad financiera desde sus inicios, que se ha venido solucionando mediante parcheos financieros irregulares (siendo el más reciente el promovido desde la vicepresidencia de asuntos sociales). Por ello, creemos impres-

cindible la resolución decidida de los problemas de financiación, de gestión y coordinación antes de la crisis económica (Oliva *et al.*, 2011). Estos problemas se solucionarían con una nueva ley de claridad que clarificase y consolidase las bases financieras, recogiendo asimismo derechos y obligaciones de los agentes involucrados en el sector.

## 3

# Envejecimiento y capacidad de trabajo en edades avanzadas

El envejecimiento poblacional ha tensionado la sostenibilidad de la mayoría de los sistemas de pensiones de los países de la OECD y ha empujado a muchos países a, por un lado, introducir reformas, más o menos radicales, para garantizar la sostenibilidad a medio y largo plazo y, por el otro, a buscar nuevas fuentes de trabajo. En Europa, aparte de un retraso generalizado en la edad de retiro normal, se ha tratado de extender la vida laboral de los trabajadores mayores, permitiéndoles, en diversos grados, la compatibilización de la actividad laboral con los ingresos de pensiones o prestaciones asociadas a prejubilaciones.

En este contexto, abstrandónos del contexto de crisis actual y de la escasa participación laboral de los jóvenes, la primera pregunta que nos podemos hacer es: ¿hay margen para aumentar la fuerza laboral en edades avanzadas a medio plazo?

Las ganancias derivadas del aumento de producción así generado pueden, en principio, repartirse entre empresa, trabajador y Seguridad Social, de modo que todos los agentes involucrados mejoren.

### 3.1

## La participación laboral en edades avanzadas

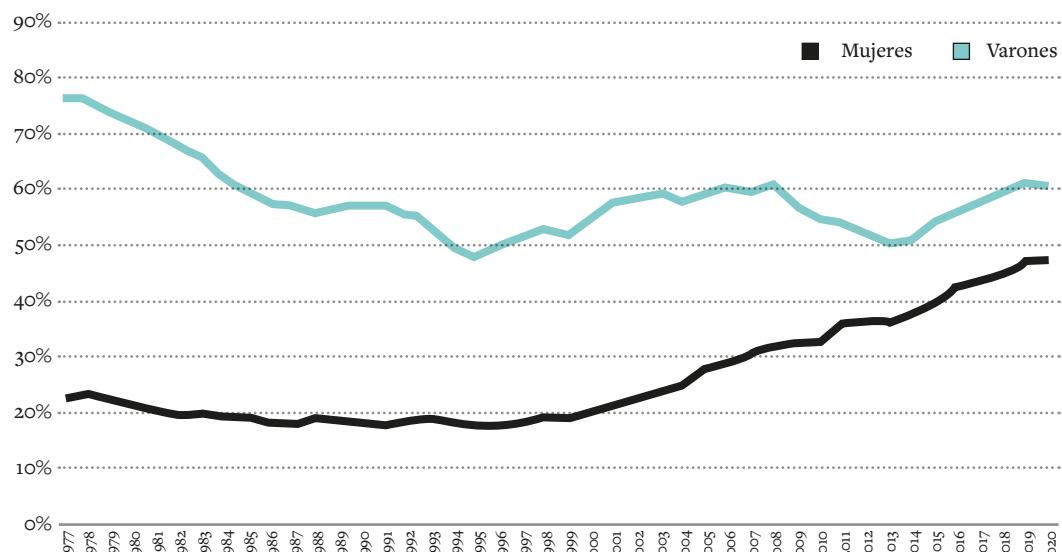
Obviando el impacto en los últimos trimestres de la crisis del COVID-19, el empleo de los trabajadores mayores (55-64), a pesar de los notables aumentos de ocupación en los años recientes, aún está lejos del promedio de los países más avanzados de la OECD y lejos de la participación laboral de los hombres españoles a finales de los 70.

Efectivamente, para los hombres en este rango de edad que a principios de los 80 trabajaban en una alta proporción (cerca del 80 por ciento), la tasa de ocupación no alcanza ni siquiera el 60 por ciento, dejando una gran parte del potencial laboral sin usar. Para las mujeres, aunque sigue observándose una tendencia imparable de incorporación de mujeres al mercado de trabajo, un lento pero continuo proceso de convergencia con los hombres y de sustitución de cohortes con bajas tasas de ocupación (remunerada) por cohortes con altas tasas de ocupación, la participación no alcanza el 50 por ciento.

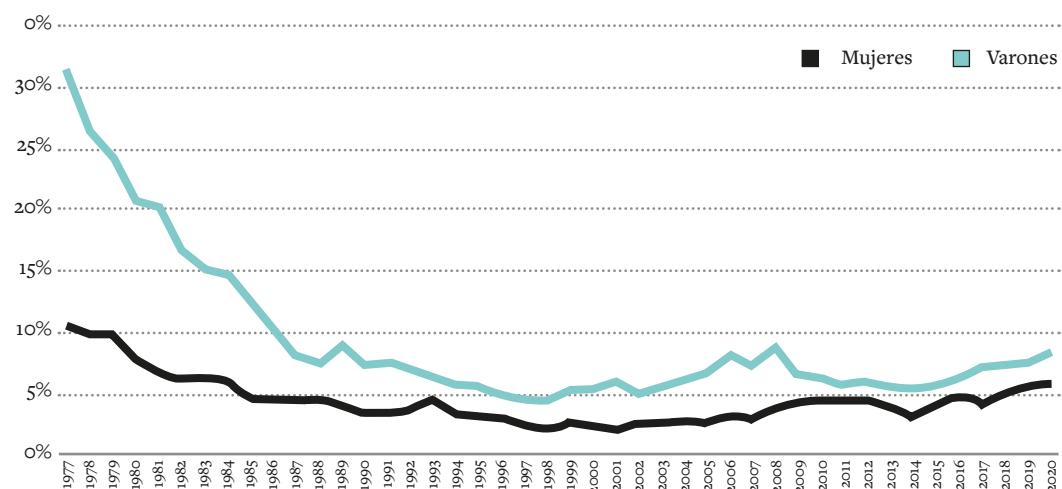
La evolución en el grupo (65-69) para los hombres revela que solo una fracción pequeña (aunque con tendencia creciente), menos del 10 por ciento, trabaja en la actualidad, lejos del

30 por ciento que trabajaba en los 70 y primeros 80. Para las mujeres la tendencia reciente es similar, aunque solo algo más del 5 por ciento continúa trabajando.

**Grafico 3. % Ocupados respecto de la población total en el rango de edad y sexo. EPA. 1977-2020 (TII). España. 55-64 años.**



**Grafico 4. % Ocupados respecto de la población total en el rango de edad y sexo. EPA. 1977-2020 (TII). España. 65-69 años.**

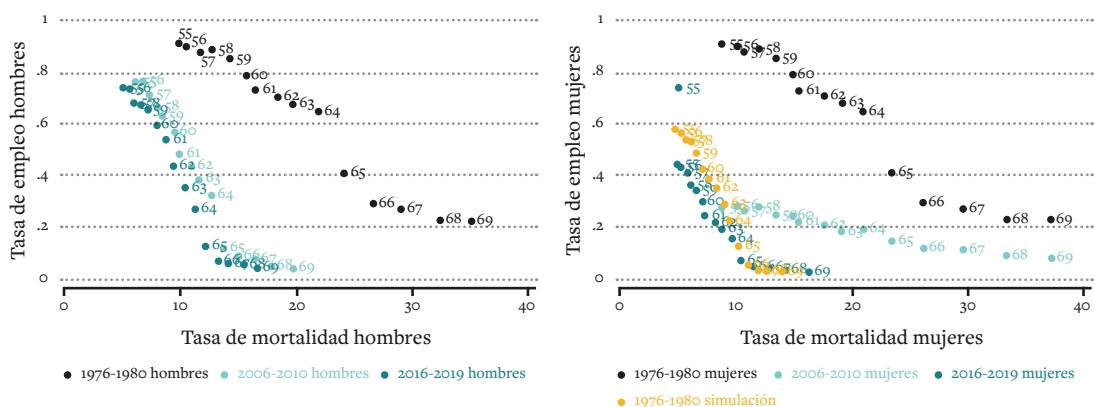


En definitiva, en los cuatro grupos poblacionales analizados encontramos ingentes cantidades de trabajo potencial sin usar, especialmente si comparamos con la situación de la tasa de actividad en edades avanzadas en la mayoría de los países de la OECD y tenemos en cuenta que las condiciones de salud y mortalidad en la actualidad son mucho mejores que en los 70 y los 80 (García-Gómez *et al.*, 2016).

Un indicador de la cantidad de trabajo potencial que no se está utilizando (por razones diversas) es la relación entre empleo y tasa de mortalidad a una determinada edad (García-Gómez *et al.*, 2016). En el gráfico 5 analizamos la relación entre tasa de empleo y mortalidad a cada edad, entre 55 y 69 años, al principio del periodo democrático (1976-1980) comparado con 2006-2010 y 2016-2019 para hombres y para mujeres.

Para los hombres vemos claramente que, en la actualidad, para todas las edades, la tasa de ocupación para un nivel dado de mortalidad es mucho menor de lo que era a finales de los 70. Para las mujeres, la misma comparación no es posible, ya que el nivel de actividad y empleo a finales de los 70 (debido fundamentalmente a restricciones y hábitos sociales de la época) era muy inferior al de la actualidad. Por ello, añadimos al gráfico de la situación de las mujeres la tasa de mortalidad de mujeres en 1976-80 combinada con la tasa de empleo de los hombres en el mismo periodo (que llamamos simulación).

**Gráfico 5. Empleo y mortalidad de los hombres y mujeres, 1976-80 vs 2006-2010 y 2016-19.**



\*Simulación. Tasa de empleo hombres en 1976-80 combinada con mortalidad mujeres 1976-80.

Tal y como refleja la Tabla 1, para los hombres la capacidad de trabajo latente o adicional en edades avanzadas es muy sustancial en todas las edades consideradas: entre el 16,6 por ciento a los 55 y el 76 por ciento a los 66 (edad de jubilación normal en la actualidad). Para las mujeres, al ser la participación en los 70 tan pequeña, no podemos hacer el mismo cálculo, pero la comparación entre la situación actual (2016-2019) y la relación simulada en 1976-80 nos llevaría a similares conclusiones (entre 60 y 80 pp de capacidad adicional de trabajo a un nivel de mortalidad dado).

**Tabla 1. Capacidad de trabajo adicional en 2019 usando la relación empleo-mortalidad en 1977. Varones.**

Edad	Tasa de mortalidad 2019 (%1000)	Tasa de empleo 2019	Tasa de empleo en 1977 para misma tasa de mortalidad	Capacidad de trabajo adicional
55	4.89	75.6%	92.1%	<b>16.6%</b>
56	5.54	74.2%	93.3%	<b>19.1%</b>
57	5.79	75.8%	93.3%	<b>17.5%</b>
58	6.04	69.4%	90.1%	<b>20.6%</b>
59	6.99	67.5%	91.2%	<b>23.8%</b>
60	7.73	64.3%	90.8%	<b>26.5%</b>
61	8.46	55.3%	88.7%	<b>33.4%</b>
62	9.14	46.4%	90.0%	<b>43.7%</b>
63	9.82	36.4%	88.1%	<b>51.8%</b>
64	11.47	24.8%	81.9%	<b>57.0%</b>
65	11.78	13.0%	84.3%	<b>71.2%</b>
66	13.01	7.8%	83.8%	<b>76.0%</b>
67	14.12	5.2%	78.8%	<b>73.6%</b>
68	14.76	6.1%	78.8%	<b>72.7%</b>
69	16.14	4.6%	73.5%	<b>68.9%</b>

## 4

# Algunas sugerencias para incentivar la participación laboral en edades avanzadas y el envejecimiento activo

La principal acción a implementar es el impulso a las oportunidades laborales de aquellos trabajadores que han perdido su empleo a los 50 y no vuelven, al menos de una forma continua, al mercado de trabajo. No es razonable, desde el punto de vista económico y social, que individuos que pierden su empleo principal a los 50 no tengan ya otra opción que esperar, generalmente en la inactividad, hasta el momento de la jubilación anticipada y no vuelvan a trabajar más, malbaratándose la experiencia que han acumulado en su carrera laboral.

Por ello, creemos fundamental la integración de la prejubilación, la jubilación anticipada (en todas sus modalidades) y la jubilación en un solo régimen de prejubilación y jubilación activa, afectando a todas las edades, desde la primera edad posible de jubilación anticipada e incluso algunas anteriores en caso de pérdida del empleo estable. El nuevo sistema de jubilación activa debería incorporar los siguientes elementos:

- a. Pensión o prestación compatible con el trabajo en todas las edades. Sin penalización después de la edad normal de jubilación y con penalización dependiente del nivel salarial antes de la edad normal de jubilación.
- b. No estar restringido a ningún trabajador con un mínimo de años cotizados a partir de la edad de jubilación anticipada.
- c. Supresión de la jubilación parcial, que se ve sustituida por la nueva jubilación activa anticipada.
- d. Eliminación con carácter general de la jubilación obligatoria a la edad de jubilación normal (66 en la actualidad y 67 en un futuro inmediato).
- e. Posibilidad de seguir en el mismo trabajo a tiempo parcial (formando a reemplazo) compatible con jubilación activa anticipada, pero con pérdida de cualquier compensación salarial ligada a antigüedad, una vez solicitada la pensión.
- f. Tratamiento, en términos de cotizaciones, del trabajo de pensionistas igual que el trabajo de activos: cotizaciones iguales para todos los trabajadores (activos y pensionistas).
- g. Eliminación de trabas a la contratación (y despido) de trabajadores, ligada a la contratación de trabajadores pensionistas.
- h. Recálculo de la pensión basado en las nuevas cotizaciones.
- i. Posibilidad de jubilación demorada, aunque con un premio actuarialmente justo, sustancialmente más generoso que el actual, que realmente incentive a algunos trabajadores a proseguir su carrera laboral y contributiva.

## 5

## Reflexiones finales

Los desafíos que plantea el envejecimiento poblacional son muchos y muy variados. En el caso español, entre otros problemas, siguen sin garantizarse la financiación de las prestaciones y de la atención a la dependencia. En el presente trabajo revisamos los principales retos del sistema de dependencia y las oportunidades que representa para la economía española la participación laboral de los trabajadores en edad avanzada.

Para el sistema de dependencia, aparte de reclamar la resolución del problema del limbo de la dependencia y de atención residencial, sugerimos un abordamiento decidido de los problemas de inestabilidad financiera en el marco de una nueva ley de claridad, que fije, de una vez por todas, las bases financieras del sistema de dependencia.

En cuanto a la participación laboral de los trabajadores en edad avanzada, dada la escasez relativa de trabajo joven al que nos enfrentamos a medio plazo y dadas las indudables mejoras en la salud y vitalidad de nuestros mayores, planteamos un cambio de la regulación de jubilación que permita e incentive el engarce entre mercado de trabajo y jubilación, es decir, que permita e incentive el envejecimiento activo para los trabajadores que así lo quieran.

Este incremento de participación laboral no resolvería los problemas de sostenibilidad del sistema de Seguridad Social (que requiere de una reforma en profundidad), pero ayudaría a reducir el déficit y por ende ayudaría a sostener el crecimiento de la economía española.

# El ciudadano como dueño de sus datos

#DataOwnership

**Alfonso Arbaiza Blanco-Soler.**

*Profesional Independiente, MBA por el IE y PDG por el IESE, Profesor de Emprendimiento, ha trabajado en el sector tecnológico más de 32 años.*

Los años 80 marcaron el inicio de la introducción de la tecnología a nivel personal y en hogares. Hasta entonces, la tecnología de la información era coto privado de grandes empresas. Recuerdo cuando salió al mercado un producto llamado Spectrum, de la marca Sinclair. Me asombró tanto que no tuve más remedio que comprármelo por la friolera de 50.000 pesetas de entonces y empezar a tomar contacto con eso de la informática, los bits, los programas, las bases de datos, etc. Me encontré con un mundo apasionante que me fascinó tanto que, tras terminar mi carrera de Biología, empecé a aprender programación en Basic y COBOL. Lo cierto es que nunca lo usé, pero marcó definitivamente lo que ha sido mi carrera de más de 32 años en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Durante esos años y posteriores, la tecnología fue evolucionando y haciéndose más accesible al ciudadano y usuario medio hasta que, hace unos años (poco más de una década), todo eso se revolucionó todavía más con la aparición de los *smartphones*, unos dispositivos móviles con una capacidad de proceso casi inimaginable unas décadas antes (el procesador de un *smartphone* es más potente que el que tenía el cohete que llegó a la luna) y que hoy en día forman parte de nuestra vida, quizás usurpándonos demasiado nuestro tiempo y nuestra atención.

Según los últimos datos de accesos a Internet en España, proporcionados por el ONTSI de red, es, cerca de 32 millones de españoles entre 16 y 74 años se conectan habitualmente a Internet, lo que supone el 90% de esta franja de edad. Pero si vamos a los menores de 24 años, este porcentaje sube hasta el 99%. Y quizás es más curioso que el 63% de los pensionistas también son asiduos a Internet.

¿Qué significa todo esto? ¿Es malo? ¿Es bueno? Hay que analizarlo en su justa medida. Internet es sin duda una revolución, algo que nos permite comunicarnos con nuestros seres queridos, trabajar, observar y conocer cosas que nunca hemos visto, formarnos, pedir cita en el médico, incluso ser operado a distancia por un especialista, o vernos y oírnos estando separados por miles de kilómetros. Hoy no concebimos nuestra vida sin estar conectados, es más, la tecnología, en una pandemia como la del COVID-19, ha jugado un papel fundamental, permitiendo que sigamos funcionando, pidiendo alimentos o medicinas sin movernos de casa, sin perder el contacto con nuestros seres queridos y, por supuesto, sin que la economía quebrase.

Sin embargo, nos hemos acostumbrado tanto a conectarnos a Internet que hemos perdido la noción de la febril actividad que allí sucede cada minuto. Normalmente mandamos un *mail*, subimos una foto a redes sociales, escribimos un WhatsApp y adjuntamos una foto, descargamos una *app* para nuestro móvil, etc., pero en realidad lo que hacemos individualmente también lo hacemos como grupo, en nuestras familias, en nuestros barrios, nuestras ciudades y a nivel mundial, sin tener apenas idea de qué se está moviendo y qué ocurre en Internet en un minuto.



Esta ilustración es una muestra curiosa del volumen de actividad que se genera a diario y por minuto en Internet. Es tan solo un ejemplo de lo que en un minuto ocurre en Internet con los principales usos que hacemos a diario. Y solo es una parte, porque ¿sabes que lo que conocemos y usamos de Internet es tan solo un 4% del total? ¿Conoces la *deep web* (red profunda) o qué es la *dark web* (red oscura), en donde opera sin ley el 96% del contenido de Internet? Además, a esta red profunda no se puede acceder con los navegadores que habitualmente usamos y una de las principales ventajas es el anonimato para poder operar, transmitir, charlar y comunicarse sin que se sepa realmente quién lo hace o desde dónde.

En los últimos años, al menos en España, hemos visto muchas películas, series, incluso documentales, en donde se plasma con cierta veracidad qué puede ocurrir cuando somos atacados desde sitios insospechados, cuando, sin percatarnos, suplantan nuestra identidad, usan nuestras cuentas bancarias o acceden a nuestros ordenadores para bloquearlos y pedirnos un rescate. Quizás quien esté leyendo estas líneas ahora pensará que eso solo les ocurre a las grandes empresas o que “yo no soy nadie” para que me ataquen o que “tengo un antivirus en mi ordenador y me han dicho que con eso es suficiente”.

Voy a intentar profundizar un poco más en esto último, pues luego nos marcará la pauta para entrar y entender mejor por qué el ciudadano está desprotegido y tenemos no solo que protegernos, sino hacer valer nuestros derechos.

La mayoría de los “ataques” (vamos a llamarlos así en lugar de utilizar la palabra “hackeos”) que sufren las compañías suelen ser para obtener réditos económicos o simplemente notoriedad. En cambio, los ataques sufridos por pequeñas empresas, autónomos o ciudadanos tienen un componente mayoritariamente económico. Pongamos un ejemplo: si alguien manda un ataque indiscriminado a 300.000 direcciones IP a nivel mundial contra los routers de tipo doméstico que instalan los operadores (en casa, en pequeños negocios, cafeterías, etc.), la probabilidad de éxito puede ser del orden de un 2%. Si a estos 6.000 usuarios les bloqueo el ordenador y les pido tan solo 200 euros por desbloqueárselo, ese día he ganado la friolera de 1,2M de euros. Esto mismo ocurre con el *spam* que recibimos todos a diario u otro tipo de fraudes y ciberataques. Porque, hoy en día, el cibercrimen mueve más dinero que el narcotráfico o el tráfico de armas.

Bien, está claro que lo que acabo de explicar se produce de manera fraudulenta y cometiendo un ciberdelito, pero ¿qué ocurre cuando somos nosotros los que dejamos entrar al que quiere recabar la información? ¿Qué sucede si somos nosotros mismos los que libremente damos, cedemos y engrosamos la información de personas y empresas para que luego sean usados con propósitos comerciales? ¿Y si hackean a esas empresas a las que hemos cedido los datos?

En la actualidad, los ordenadores y la capacidad de proceso de información de estos han crecido vertiginosamente, siendo capaces de analizar miles de millones de datos por segundo, cruzar

## Todos los negocios ilegales (tráfico de drogas, armas, servicios de cibercrimen, etc.) se gestionan en este submundo digital.

esos datos con otros, incluso predecir los hábitos de compra, dónde vamos a encontrarnos dentro de 2 horas o con quién comeremos dentro de una semana.

¿No te ha pasado que te montas en el coche y cuando conectas el navegador te susurra “¿quiere usted ir a la calle tal, domicilio de su trabajo?” Y te preguntas, ¿cómo sabe este aparato que voy a trabajar? Es muy sencillo: una cosa tan sencilla como autorizar a tu *app* de navegación que te tenga geolocalizado hace que los datos de navegación y posicionamiento se envíen a un lugar donde analizan tu comportamiento y predicen lo que vas a hacer, dónde sueles estar a cierta hora y, por tanto, dónde vas a ir hoy.

Otro ejemplo: has tenido un hijo y empiezas a buscar en Internet cunas para bebés, coste de los pañales o un biberón. En horas, empiezas a recibir mails con ofertas de estos productos o si entras en alguna tienda *online*, te muestran anuncios de marcas de esos productos.

Nuestros datos viajan a la velocidad de la luz, se comparten con empresas, se venden entre esas empresas y sirven para muchas cosas que ni siquiera llegamos a imaginar. ¿Somos, entonces, dueños de nuestros datos? ¿Somos siquiera dueños de nuestras vidas o de nuestros quehaceres diarios o, por el contrario, nos están guiando y sugiriendo procesos de compra, sugestivas marcas, dónde comer, dónde dormir o qué visitar?

Ya hace muchos años, allá por 1989, estudié cómo los supermercados colocaban los estantes y las promociones de forma que se te dirigía a usar unos pasillos y hacer ruta por él, incluso la situación de ciertos productos a ciertas alturas en los estantes hacía que tu compra fuera más impulsiva, porque mirabas a una determinada altura según determinados estándares de comportamiento humano. Ahora, en Internet, eso no es necesario.

Quiero que se me entienda bien, y vuelvo a repetirlo, esto no es bueno ni malo en sí mismo. Además, siempre tienes la libertad de hacer *click* o no, de comprar o no, incluso de apagar el navegador o el geolocalizador. También puedes optar por tecnologías que no te rastrean, productos o servicios que no están sistemáticamente observando, incluso denegar ciertos permisos para que estas cosas no ocurran.

Solo pretendo exponer lo que ocurre hoy y lo que cada vez más va a ocurrir en el futuro inmediato. Hay una frase ya muy conocida que afirma que “si los productos o servicios son gratuitos, el producto eres tú”.

Llevo unas páginas analizando lo que ocurre con nuestros datos, lo que las empresas y todo tipo de entidades públicas o privadas obtienen de nuestros datos, incluso sabemos que hay delincuentes que roban nuestra información para perpetrar delitos, pero ¿qué pueden hacer los ciudadanos o las empresas para protegerse?

Nosotros proporcionamos en la mayoría de los casos los datos para que nos analicen, sepan nuestros hábitos y puedan ofrecernos lo que más nos interesa.

## 1 Cómo protegernos

Quiero empezar diciendo que hay infinidad de documentación al respecto, alguna algo compleja de entender por sus tecnicismos, pero toda ella recomendable para informarte lo máximo posible sobre qué tienes que hacer en un universo como las tecnologías de la información, Internet, los *smartphones* y todos esos “chismes infernales” (perdonen el apelativo) que tienes a tu alrededor.

Lo primero que quiero comentar es que es tu obligación conocer los riesgos asociados al uso de las tecnologías y tomar las medidas adecuadas para protegerte. El desconocimiento no debe servir de excusa para decir “yo es que de esto no entiendo”, “soy de otra generación” o “es que son mis hijos los que se encargan de esto”, incluso “yo es que no sé de informática ni ordenadores”.

Evidentemente, nadie sabe absolutamente de todo, por eso cuando, por ejemplo, tienes que acometer una reparación eléctrica en casa, no dejas de hacerla por no saber de electricidad, sino que llamas a un profesional. Pues eso mismo debemos hacer nosotros, ya seamos ciudadanos, pymes, autónomos, senior o junior, buscar al experto o al profesional que pueda ayudarnos. Hay dos organismos públicos, el INCIBE (Instituto Nacional de Ciberseguridad) y la AEPD (Agencia Española de Protección de Datos), con innumerables cursos, información, formación, incluso un número gratuito, el 017, que nos puede asesorar y ayudar a conocer mejor cuáles son nuestros derechos y cómo protegernos. Te recomiendo que entres en sus páginas, leas sus guías y te informes lo máximo posible.

Dicho esto, voy a intentar analizar dos cosas: cuáles son nuestros derechos y cómo protegernos.

## 2 Nuestros derechos a la protección de datos de carácter personal

La AEPD explica claramente, en su *Guía del ciudadano para la protección de datos* (que puede descargarse desde el portal de la agencia de forma gratuita), que en todo lo referente a este asunto existen diferencias sustanciales en función del tipo de datos que se manejen. Por ejemplo, los datos referentes a salud, étnicos, religiosos, orientación sexual... son más sensibles y requieren más medidas de protección que otros más básicos como nombre, apellidos o localización.

Otro tema importante es que se te debe notificar, previamente a recolectar tus datos, si solo se van a almacenar o se van a ceder a terceros. Es decir, qué uso estás autorizando al que recibe tus datos. Este es un tema clave y siempre debe aparecer, ya sea en un papel impreso (cuando compras un coche o contratas con un banco) o por Internet (cuando te suscribes a un servicio o compras un producto) bajo los epígrafes “Política de Privacidad”, “Aviso Legal” o “Términos y condiciones”.

Hay que leerlos, si es posible con detenimiento, para saber a qué estás dando autorización y para qué. Es cierto que la mayoría de estos documentos son tan farragosos que son incomprendibles para un usuario medio. Pero, ante la duda, es mejor no aceptar las condiciones.

Por otra parte, es obligatorio conceder a los usuarios los derechos de acceso a sus datos, de rectificación o de oposición. Incluso uno muy útil, y recientemente reconocido por los tribunales de la Unión Europea, que es el derecho de supresión, comúnmente llamado “derecho al olvido”.

El derecho de acceso es el que te permite acceder a tus datos para conocer qué datos tiene determinada empresa sobre ti e informarte incluso de dónde se almacenan dichos datos. El derecho de rectificación es el que te asiste para poder rectificar tus datos en caso de que no sean correctos y debe permitírtselfe rectificarlos con la celeridad necesaria. En tercer lugar, el derecho de oposición te permite, como la palabra indica, oponerte a que tus datos sean usados para, por ejemplo, determinadas campañas publicitarias o para la elaboración de perfiles. Por último, el llamado derecho al olvido, que se hizo muy popular cuando los Tribunales de la Unión Europea obligaron a ciertos buscadores a suprimir los enlaces y las copias de datos personales que se hubieran hecho públicos.

Hay más derechos reconocidos por la AEPD, además de información sobre cómo ejercitarlos. Te animo a acceder a su [web](#) e informarte más a fondo sobre tus derechos en materia de protección de datos personales.

En lo que sí quiero insistir es en la importancia de buscar el asesoramiento profesional, especialmente si eres una empresa o autónomo, para evitar caer en errores que puedes pagar caro.

En el caso de ser ciudadano, hay instrumentos gratuitos para hacerlo y también puedes hacer uso de la denuncia cuando se han vulnerado tus derechos. Cuando te roban en el mundo físico, denuncias en las comisarías de la [Policía Nacional](#), de la [Guardia Civil](#) o de la Municipal. Estos cuerpos de seguridad del Estado también tienen medios digitales para las denuncias, y además están entre los mejores del mundo. Si eres pyme o autónomo y no tienes los recursos de una gran empresa, puedes acudir a las asociaciones de tu sector (ejemplos: en el sector Hotelero, al ITH; en Logística, a CEL; en alimentación, al FIAB; en autónomos, a UPTA, etc.) o a las Asociaciones de Tecnología (CONETIC, AMETIC) y solicitar asesoramiento o que te proporcionen los contactos para acudir a expertos.

## 3

# ¿Cómo nos podemos proteger?

Quizás no seas consciente de la importancia que tiene la seguridad digital en tu vida diaria o pienses que tú no estás en el punto de mira de los atacantes porque eres desconocido, pequeño o a nadie le importas. Pero, según el Instituto Nacional de Ciberseguridad de España (INCIBE), se producen unos 300.000 ataques cada día en los hogares españoles.

En una de las últimas encuestas llevada a cabo por el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y Sociedad de la Información (ONTSI), sobre ciberseguridad en los hogares españoles,

hasta un 67% de los hogares ha sufrido algún incidente de ciberseguridad, entre los que cabe destacar los ataques de *phishing* y *spam*.

Y el problema más grave es que la mayoría de las veces ni siquiera eres consciente de que has sido atacado. Por ejemplo, en la misma encuesta salió a relucir que cerca de un 62% de los usuarios estaban infectados por *malware* a pesar de que pensaban lo contrario.

Pero cuantas más medidas de protección tomes, más difícil haces que te ataquen. En el mundo físico, puedes instalar un vídeo portero, una puerta blindada, una alarma, rejas en las ventanas. Cada una de estas medidas por sí sola no es suficiente, pero la suma de todas tiene efecto disuasorio para que el delincuente elija una víctima más fácil.

Lo mismo ocurre en el mundo digital y en la protección de tus datos y dispositivos electrónicos. Además de aprender medidas básicas de protección, como evitar determinados comportamientos, es necesario implementar diferentes capas de medidas técnicas que reduzcan los riesgos o las posibilidades de que te ataquen y minimizar los daños en caso de que sucediera un incidente.

Como ya he comentado antes, algunos buenos sitios por los que empezar son [INCIBE](#) o la [Oficina de Seguridad del Internauta](#) (OSI) para aprender a protegerse y la [AEPD](#) para conocer sobre nuestros derechos en protección de datos y cómo exigirlos

**La protección 100% no existe, ni en grandes, ni en medianas, ni en pequeñas empresas y autónomos, ni como ciudadanos.**

## 4

# ¿Qué medidas podemos tomar para evitar fugas de datos?

Cuando rellenas datos en un hotel o cuando lo haces en una web informativa de cualquier tipo, pones a disposición de dicho hotel o portal de Internet tus datos. Normalmente, aparecen las ventanas en donde se avisa para configurar todo lo referente a la cesión de tus datos (es curioso que estas advertencias suelen darse en Internet, pero no tanto en el mundo físico).

Si lo que haces es dar tus datos voluntariamente, siempre debes leer las condiciones de esa cesión. Es importante preguntarse si los datos que solicitan son necesarios para prestar el servicio. Por ejemplo: si te piden el domicilio, número del DNI o algún dato personal extraño para darte de alta en un servicio de mail gratuito o una *app* de juegos, no deberías darlos y no tiene sentido que lo firmes, pues no son necesarios para el funcionamiento. Es como si vas a un hotel y al registrarte te preguntan si has padecido cáncer o si eres católico o musulmán.

Ahora bien, muchas veces tus datos se obtienen de forma irregular, es decir, te descargas una *app* que instala algo en el móvil o en el ordenador sin que te des cuenta y te rastrea o envía información a una web desconocida. Otras veces ocurre porque instalas software ilegal o pirata, aunque en este caso podría decirte “te lo mereces” porque es una práctica totalmente reprobable.

Hay muchas formas de que tus datos pasen a manos de delincuentes o que sean enviados sin necesidad de autorizarlo a fuentes que los usarán para comercializarlos. Una de las actividades económicas más lucrativas es la venta de datos robados o filtrados. Según el informe *Pagando el Precio, Cuánto valen tus datos en la dark web* de la empresa IntSights (2020), tus datos apenas valen más de 5 dólares, a excepción de los datos de un político, un artista o una persona influyente, que valen más. La técnica de robo de datos mediante *Botnets* es abrumadoramente usada por los ciberdelincuentes. Pero ahora hazte una pregunta: ¿cuánto valen tus datos para ti? Seguro que mucho más de 5 dólares, ¿verdad? Pues eso es lo que tienes que proteger, intentar no cederlos a cualquiera que te los pida, proteger tu mayor intimidad.

## **5** Conclusiones

He intentado en este artículo concienciar a los lectores de que sus datos son valiosos, quizás mucho más para nosotros que para los delincuentes y empresas que trafican con ellos, por lo que, sin lugar a duda, deben ser protegidos.

La normativa europea es bastante restrictiva para las empresas, lo que significa que protege bastante al ciudadano. Sin embargo, los ciberdelincuentes no se sienten atañidos por dicha normativa, por lo que debemos ser nosotros los que cuidemos de nuestros datos. Puedes denunciar a una empresa por no cumplir la normativa, pero puede ser muy difícil enfrentarte a un ciberdelincuente que te ha robado los datos o a una empresa de reputación dudosa a la que has cedido tus datos de forma inconsciente.

Reclamar, jurídica o civilmente, ponerte a ver dónde están compartidos tus datos o sencillamente aplicar tu “derecho al olvido” pueden resultar tareas francamente difíciles de acometer para cualquier ciudadano. Ya hay empresas que se dedican a ello y si las contratás, tu tarea de “volver a la normalidad” y volver a ser dueños de tus datos puede simplificarse enormemente. Esto no quiere decir que sea rápido o fácil, pero es factible.

Sin duda, vuelvo a recomendar al lector que se forme en la medida de sus posibilidades, que sea consciente de lo que se descarga de Internet, donde deja sus datos y a quién los cede, sobre qué permisos otorga a determinada empresa y que siempre dispondrá de recursos públicos y privados para denunciar, reclamar y controlar lo más posible su identidad digital.

Esta pandemia nos ha obligado a usar las tecnologías de la información de una forma rápida y tal vez descontrolada, no solo para teletrabajar, sino para hacer la compra, ayudar a nuestros hijos con sus clases o tramitar cualquier asunto con las Administraciones Públicas. Intentemos volver a tomar el control y no dejemos que nuestros datos vuelen por Internet sin que sepamos qué hacen con ellos. Son nuestros, de nadie más, y debemos aprender a controlarlos y protegerlos adecuadamente.

# Una Seguridad Social cada vez más inclusiva, pero con grandes retos

#SSForAll

**Elisa Chuliá.**

Profesora de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociología de la UNED, Directora de estudios sociales de FUNCAS donde coordina actualmente la edición de publicaciones Panorama Social y Focus on Spanish Society, miembro del grupo de expertos del Instituto BBVA Pensiones.

## 1 Introducción

Las instituciones envejecen mejor o peor según su capacidad de adaptarse a los cambios sociales. En el caso de la Seguridad Social española, ese reto ha venido marcado por cambios cuyo alcance seguramente ha superado cualquier expectativa que se albergara cuando la institución comenzó a cobrar forma hace algo más de medio siglo.

Lógicamente cuanto más significativos son los cambios sociales, mayor es el reto adaptativo al que se enfrentan las instituciones.

Las páginas que siguen llaman la atención sobre uno de los cambios que más han influido en la evolución de la Seguridad Social, concretamente el fuerte crecimiento de la participación femenina en el mercado de trabajo. Gracias a ella, la Seguridad Social es hoy más inclusiva con las mujeres que en ningún otro momento de su historia, si bien sus propios responsables reconocen que “la brecha de género constituye la principal insuficiencia en la acción protectora de la Seguridad Social en el ámbito de las pensiones”<sup>1</sup>. Ahora bien, tan indiscutible es la existencia de esa brecha de género, como su progresiva reducción durante las últimas décadas. Restar importancia a esta tendencia o ignorarla no parece ni analítica ni políticamente la

<sup>1</sup> Exposición de motivos del Real Decreto-ley 3/2021, de 2 de febrero, por el que se adoptan medidas para la reducción de la brecha de género y otras materias en los ámbitos de la Seguridad Social y económico (BOE, 3 de febrero de 2021).

mejor estrategia para consolidarla, ni tampoco de hacer justicia a las millones de mujeres que, con su comportamiento laboral, impulsaron un proceso todavía en marcha que ha cambiado la composición de los colectivos protegidos por la Seguridad Social.

## 2

# La feminización del empleo y de la afiliación a la Seguridad Social

Cuando en 1974 se aprobó el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social –vigente en el arranque de nuestra democracia–, su artículo 7º declaró comprendidos en el campo de aplicación del sistema de la Seguridad Social a “todos los españoles, cualesquiera que sean su sexo, estado civil y profesión”, residentes en territorio nacional, que ejercieran su actividad como (1) trabajadores por cuenta ajena o (2) propia (autónomos), (3) socios trabajadores de cooperativas de producción, (4) empleados de hogar, (5) estudiantes y (6) funcionarios públicos civiles y militares. La norma dejaba muy claro que la cobertura de la Seguridad Social dependía del ejercicio de una actividad formal, bien fuera laboral o formativa. Pero el derecho a cobrar las principales prestaciones económicas que proveía el sistema quedaba reservado a los primeros, concretamente a quienes, en virtud de su participación en el mercado de trabajo, cotizaran a la Seguridad Social<sup>2</sup>.

Por entonces, el mercado de trabajo presentaba un marcado carácter masculino, como ponen de manifiesto los datos de la Encuesta de Población Activa. Si examinamos los correspondientes a 1976-77, recogidos en la Tabla 1, observamos que de los 12,63 millones de empleados, 9,06 millones (72%) eran hombres. Las mujeres representaban aproximadamente una cuarta parte tanto de los asalariados privados como de los autónomos y de los asalariados públicos, pero su proporción entre los empleadores (empresarios) no llegaba al 10%. En cambio, con más de dos terceras partes del holgado millón de “ayudas familiares”, las mujeres predominaban en esta categoría que la ley excluía específicamente de la cobertura de la Seguridad Social<sup>3</sup>.

**Tabla 1. Distribución de los empleados, por sexo (España, 1976-1977).**

	Asalariados privados	Trabajadores autónomos	Asalariados públicos	Empleadores	Ayudas familiares	Otras situaciones	TOTAL
<b>Hombres</b>	5.612.701	1.676.161	1.014.375	388.347	356.760	8.699	9.057.043
<b>Mujeres</b>	1.876.056	526.401	355.834	35.158	767.110	10.236	3.570.795
<b>Total</b>	7.488.757	2.202.562	1.370.209	423.505	1.123.870	18.935	12.627.838
<b>% Mujeres</b>	25,1	23,9	26,0	8,3	68,3	54,1	28,3

Fuente: INE, Encuesta de Población Activa (III 1976-II 1977)<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Decreto 2065/1974, de 30 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social (BOE, 20 de julio de 1974).

<sup>3</sup> Así lo establecía el apartado 2 del artículo 7 de la Ley General de la Seguridad Social (véase la nota 2).

<sup>4</sup> Aunque la EPA comenzó a realizarse en 1964, el tercer trimestre de 1976 es el primero en formato magnético con el que se puede operar. La información incluida en la tabla 1 corresponde a la media resultante de los datos de ese tercer trimestre de 1976 y los tres siguientes, y han sido calculados por Luis Garrido Medina.

Desde el punto de vista de la Seguridad Social, la mayor parte de las mujeres integraban la categoría de “familiares a cargo” de los trabajadores. Como tales podían beneficiarse de prestaciones médicas y farmacéuticas, así como también de las pensiones de muerte y supervivencia (en particular, la pensión de viudedad, de duración indeterminada, en caso de fallecimiento del cónyuge afiliado a la Seguridad Social).

Aun cuando, ya durante el periodo democrático, la Seguridad Social ha sido objeto de modificaciones estructurales y organizativas muy significativas, la definición de las prestaciones que constituyen la columna vertebral del sistema (es decir, las prestaciones contributivas) y su modo de financiación (basado en transferencias intergeneracionales a través de las cotizaciones sociales, conforme al “modelo de reparto”) han mantenido sus rasgos básicos.

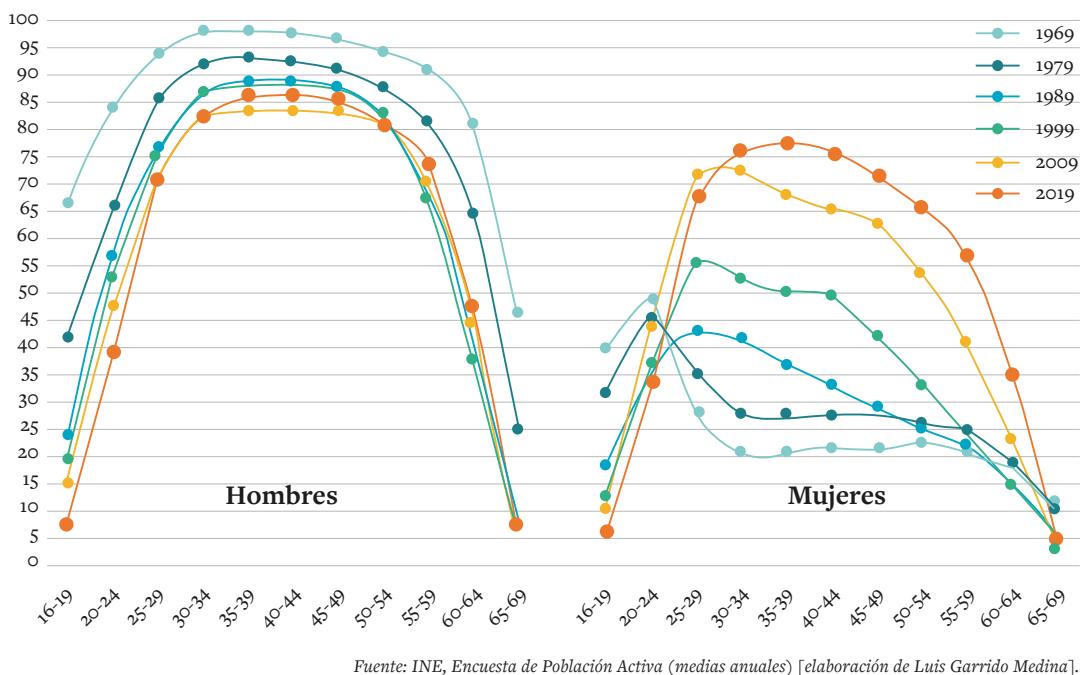
Pero esa participación ha sufrido en las últimas décadas cambios muy importantes, como se puede apreciar en el Gráfico 1. El panel izquierdo permite observar las curvas resultantes de unir las tasas de ocupación de los hombres, distribuidos en grupos quinquenales de edad entre los 16 y los 69 años, en seis años que cubren (por décadas) el periodo desde 1969 a 2019. Se advierte que la forma de las seis curvas es similar, una U invertida, si bien las dos primeras (1969 y 1979) aparecen notablemente más elevadas reflejando tasas de ocupación más altas en todos los grupos y, en particular, en los dos extremos; es decir, entre los más jóvenes (16-19 años y 20-24 años) y los mayores (65-69 años). Dos terceras partes de los primeros (16-24 años) y casi la mitad de los segundos (65-69 años) se hallaban ocupados a finales de los años 60, mientras que, en 2019, los porcentajes correspondientes oscilaban, en ambos casos, entre 7-8%. La expansión del Estado del Bienestar español explica en gran medida la fuerte reducción de las tasas de ocupación de los jóvenes (que actualmente se dedican mayoritariamente a estudiar) y de los trabajadores de más edad (cubiertos muy ampliamente por el sistema de pensiones).

Con todo, es el panel derecho del Gráfico 1, que representa las tasas de ocupación femeninas, el que evidencia la profunda transformación de la participación de las mujeres en el mercado de trabajo a lo largo del último medio siglo. En 1969 y 1979, las tasas máximas de ocupación femeninas se encontraban en el grupo de 20 a 24 años. Cerca de la mitad de las mujeres de esas edades se hallaban ocupadas; sin embargo, a partir de los 25 años, coincidiendo con la edad a la que muchas de ellas se casaban, descendía la tasa de ocupación hasta situarse en el entorno del 20-25%, volumen que caía, de nuevo, a partir de los 60 años.

Sin embargo, el patrón cambia en los años ochenta. Y a partir de esa década, las curvas van adquiriendo progresivamente la forma característica de las tasas de ocupación masculinas (U invertida). De hecho, las curvas que trazan las tasas de ocupación de hombres y mujeres en el último año recogido en el Gráfico 1 (2019) se asemejan considerablemente, sobre todo en su primer tramo (hasta los 30 años de edad). Así se ve con más claridad en el Gráfico 2, a partir del cual cabe hipotetizar la convergencia de la ocupación de hombres y mujeres a medida que los hoy menores de 30 años vayan avanzando en sus trayectorias laborales.

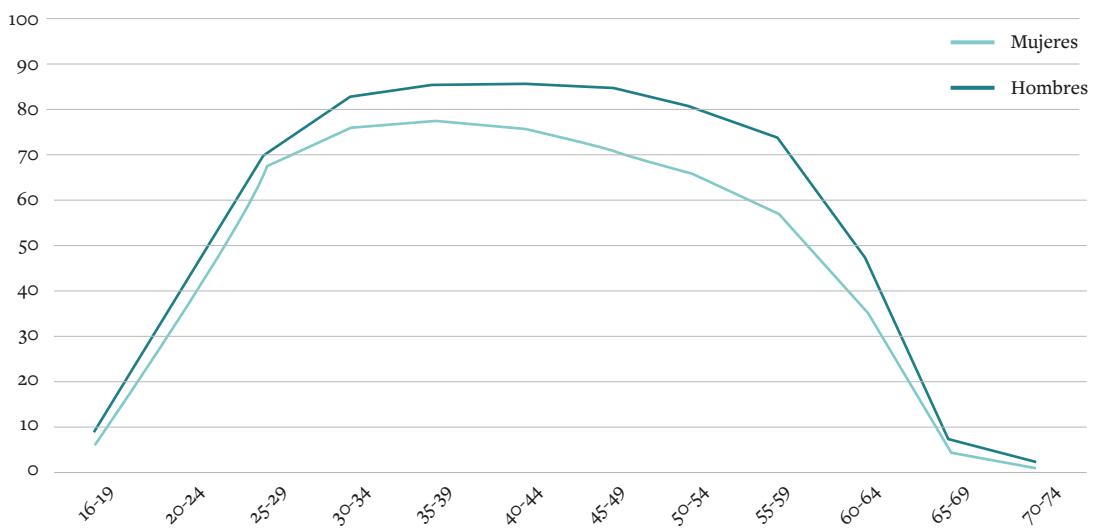
En la actualidad, la participación en el mercado de trabajo sigue siendo la clave para el acceso a buena parte de sus prestaciones.

**Gráfico 1. Tasas de ocupación de los españoles<sup>5</sup>, por sexo y edad (1969-2019).**



Fuente: INE, Encuesta de Población Activa (medias anuales) [elaboración de Luis Garrido Medina].

**Gráfico 2. Tasas de ocupación de los españoles<sup>6</sup>, por sexo y edad (2019).**



Fuente: INE, Encuesta de Población Activa (medias anuales) [elaboración de Luis Garrido Medina].

<sup>5</sup> Ciudadanos españoles nacidos en España.

<sup>6</sup> Ciudadanos españoles nacidos en España.

Las curvas del panel derecho del Gráfico 1 muestran las “dos biografías” de las mujeres españolas que Garrido distinguió a principios de los años noventa (Garrido, 1993). Esas mujeres con trayectorias laborales tan diferentes han convivido y siguen conviviendo en muchas familias. Una parte de las que apenas trabajaron remuneradamente constan hoy como “personas a cargo” de sus cónyuges pensionistas de jubilación o forman parte del colectivo de pensionistas de viudedad. En cambio, “sus” hijas y nietas se encuentran en diferentes momentos de su carrera laboral, las primeras acercándose al momento de la jubilación o habiendo ya llegado a él.

En definitiva, la progresión de las curvas del Gráfico 1 encierra la explicación fundamental de la reiteradamente señalada desigualdad entre ambos sexos en la percepción de las pensiones contributivas que actualmente devenga la Seguridad Social (Ayuso y Chuliá, 2018). Son las muy diferentes tasas de ocupación que los hombres y las mujeres nacidos antes de 1960 alcanzaron en su juventud y madurez las que dan lugar a la actual “brecha de género en las pensiones”<sup>7</sup>, que, según la normativa vigente, refleja “una discriminación histórica y estructural de las mujeres en el mercado de trabajo”<sup>8</sup>. Pero precisamente porque el fenómeno tiene raíces históricas, su explicación resulta incompleta si, prescindiendo de la perspectiva diacrónica, los datos actuales se exponen como si fueran estables o apenas hubieran cambiado durante los últimos años. Claro es que las estadísticas laborales demuestran la peor situación laboral en la que se encuentran las mujeres todavía hoy, entrada la tercera década del siglo XXI, no solo por sus tasas de paro más altas y sus tasas de ocupación más bajas, sino también por la menor cuantía de sus salarios medios (en el sector privado) y la menor duración (involuntaria) de sus jornadas laborales. Pero esta realidad no debería desplazar otra no menos contrastable: las desigualdades de género en el mercado de trabajo se han reducido considerablemente durante las últimas décadas, y aunque todavía ostensibles, su magnitud varía en función de la edad de los trabajadores, acortándose entre los hombres y las mujeres de las cohortes más jóvenes<sup>9</sup>.

Los datos expuestos hasta aquí privan de respaldo a la tesis según la cual el sistema de pensiones, entre otros factores institucionales, promueve la tradicional división sexual del trabajo, alimentando la economía sumergida en el empleo femenino y la permanencia de las mujeres en el hogar, y provocando, por tanto, su precariedad laboral y dependencia económica (Alonso y Pazos, 2001: 38-39). De ser cierta esta tesis, puesto que, en lo fundamental, el diseño del sistema de pensiones apenas ha cambiado en las últimas décadas, la afiliación de las mujeres habría variado escasamente. Y puesto que, a efectos del cobro de una pensión, “para muchas mujeres casadas las cotizaciones de toda una vida pueden no valer mucho más que su condición de esposas”, a las mujeres les interesaría particularmente contraer matrimonio, convirtiéndose así en potenciales beneficiarias de pensiones de viudedad. Sin embargo, los datos no respaldan ninguna de esas expectativas.

Por una parte, las tasas brutas de nupcialidad muestran una intensa caída durante este periodo. La intensidad del descenso es especialmente llamativa entre las mujeres de 18 a 34 años, tramo de edad en el que tradicionalmente se ha concentrado la celebración de matrimonios de la

<sup>7</sup> La brecha de género en pensiones tiene dos componentes principales: la cobertura y el nivel de prestaciones. La ocupación determina la cobertura, mientras que los salarios determinan el nivel de prestaciones.

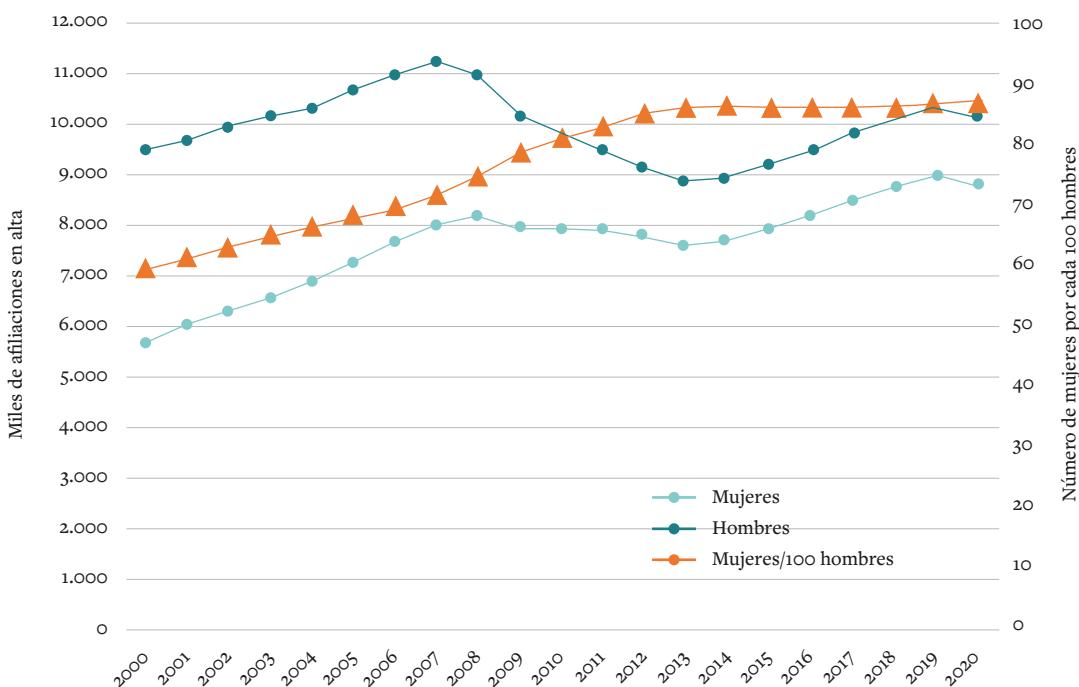
<sup>8</sup> Exposición de motivos del Real Decreto-ley 3/2021 (véase nota 1).

<sup>9</sup> Obviamente, la reducción de la desigualdad de género en el empleo de las cohortes más jóvenes de trabajadores no implica necesariamente una mejora en la calidad del empleo de esas cohortes.

gran mayoría de mujeres. En el año 2000 estaban casadas el 38% de las mujeres españolas de esas edades; en cambio, en 2021, el porcentaje de casadas no alcanzaba el 15%, una proporción ligeramente inferior a la de las mujeres de esas mismas edades que convivían con sus parejas sin estar casadas (Garrido y Chuliá, 2021: 37).

Por otra parte, la creciente participación de las mujeres en el mercado de trabajo ha supuesto el aumento de su proporción sobre el total de afiliados a la Seguridad Social, como ilustra el Gráfico 3. En 2019, el número de afiliadas se acercó a los 9 millones, representando un 46% del total de los cotizantes; en 2000, su número apenas superaba los 5,6 millones, un 37% de todas las personas afiliadas. Visto desde otra perspectiva, en el año 2000, por cada 100 varones afiliados en alta a la Seguridad Social, solo 60 mujeres ostentaban esa condición; en 2020 ya se contabilizaban 87 mujeres afiliadas por cada 100 varones afiliados.

**Gráfico 3. Afiliados en alta a la Seguridad Social, por sexo (2000-2020).**



Fuente: Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, Estadísticas de afiliación a la Seguridad Social [elaboración de Luis Garrido Medina].

Aunque con su comportamiento laboral las mujeres han desmentido que el sistema de pensiones de la Seguridad Social desincentive su empleo formal, es cierto que el diseño de algunas de las reglas de cómputo de los períodos de cotización (variable crucial en la determinación del acceso a la pensión y del importe de la prestación) les perjudicaba específicamente. De ahí que, en los últimos años, se hayan introducido medidas para compensar parcialmente los perjuicios que sufren las carreras laborales de muchas mujeres cuando se dedican al cuidado

de hijos o familiares<sup>10</sup>. Aun cuando la afiliación a la Seguridad Social ha ganado en inclusividad gracias, sobre todo, a la mayor participación laboral de las mujeres, estas modificaciones normativas contribuyen a la consecución del mismo objetivo.

## 3 La feminización de las prestaciones de la Seguridad Social

La distribución actual de las pensiones contributivas de jubilación (que en 2020 representaban el 62% de todas las pensiones contributivas) refleja las trayectorias laborales de los hombres y las mujeres que nacieron aproximadamente entre 1925 y 1955, y se jubilaron grosso modo desde 1990 hasta nuestros días. Esa distribución muestra la existencia de diferencias notables tanto de género como de edad. De los datos de la Tabla 2 se desprenden dos primeras conclusiones sobre estas diferencias: en primer lugar, en todos los grupos de edad las mujeres perciben menos pensiones de jubilación que los hombres; en segundo lugar, en todos los grupos de edad los importes medios mensuales de las pensiones de las mujeres son más bajos que los de los hombres.

En cambio, de la Tabla 3, que recoge los datos correspondientes a las pensiones de viudedad (24% de todas las pensiones contributivas en 2020) se extraen conclusiones opuestas: en todos los grupos de edad las mujeres perciben más pensiones de viudedad que los hombres, mientras que los importes medios mensuales de sus pensiones también son en todos los grupos de edad más altos que los de los hombres. No cabe, sin embargo, pasar por alto que las pensiones de viudedad, por su propio diseño, son significativamente más bajas que las de jubilación.

Tabla 2. Pensiones de jubilación e importe medio, por sexo y edad (España, 2020).

	Varones		Mujeres	
	Pensiones	Importe medio	Pensiones	Importe medio
Menores 60 años	14.723	2.346	1.263	2.142
60-64 años	219.617	1.654	93.890	1.455
65-69 años	928.398	1.450	604.936	1.128
70-74 años	887.667	1.422	549.596	932
75-79 años	691.017	1.301	425.317	760
80-84 años	477.705	1.146	304.304	659
85 +	502.127	1.052	393.777	615
<b>TOTAL</b>	<b>3.721.313</b>	<b>1.339</b>	<b>2.373.096</b>	<b>885</b>

Fuente: Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, eSTADISS.

<sup>10</sup> Estas modificaciones de la normativa amortiguan los efectos reductores de la pensión derivados de las lagunas o disminuciones de cotización por dedicación a los cuidados de familiares, que en España proporcionan muy mayoritariamente las mujeres. Una descripción panorámica de esas medidas puede encontrarse en CCOO (2018).

**Tabla 3. Pensiones de viudedad e importe medio, por sexo y edad (España, 2020).**

	Varones		Mujeres	
	Pensiones	Importe medio	Pensiones	Importe medio
Menores 60 años	29.943		169.613	
60-64 años	19.662	638	128.166	781
65-69 años	21.815	582	177.207	794
70-74 años	23.704	516	259.880	791
75-79 años	23.353	468	331.291	764
80-84 años	23.582	434	385.452	740
85 +	45.681	404	713.300	696
<b>TOTAL</b>	<b>185.047</b>	<b>516</b>	<b>2.176.555</b>	<b>744</b>

Fuente: Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, eSTADISS.

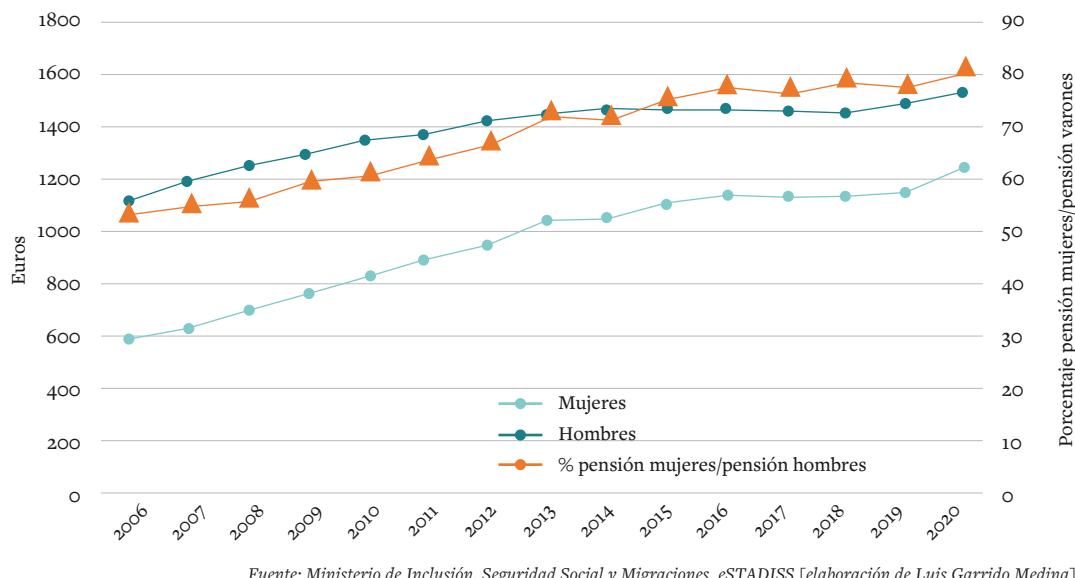
Circunscribiendo el análisis a estas dos clases de pensiones (jubilación y viudedad, que conjuntamente representan un 86% de las pensiones contributivas) se observa que la Seguridad Social concede más pensiones a las mujeres que a los hombres. De todas las pensiones de jubilación y viudedad reconocidas por el sistema a las mujeres, las de jubilación representan (desde 2017) más de la mitad, aumentando desde entonces progresivamente su proporción respecto a las de viudedad. Por tanto, la brecha de género no radica tanto en la extensión de la cobertura de las pensiones cuanto en su cuantía. A mejorar esta última, se destinó en 2016 el complemento de maternidad para las pensionistas madres de dos o más hijos, sustituido en 2020 por el complemento de pensiones contributivas para la reducción de la brecha de género. Este último cubre ampliamente el derecho a la percepción del complemento a mujeres y hombres (en cada caso, únicamente a uno de los dos progenitores) a quienes la llegada de uno o más descendientes haya provocado una merma de su cotización a la Seguridad Social.

En todo caso, este complemento, como también aquel al que sustituye, contribuyen a reforzar una tendencia que ya se venía verificando desde bastante antes de 2016: el acortamiento de la distancia entre los importes de las pensiones de jubilación de los hombres y las mujeres que causan alta en el sistema de la Seguridad Social. El Gráfico 4 ilustra hasta qué punto el aumento en el importe (nominal) que han experimentado todas las nuevas pensiones de jubilación en los últimos 15 años ha sido más acusado entre las mujeres. Si la mujer que se jubilaba en 2006 percibía una pensión que suponía poco más de la mitad (53%) de la que percibía un hombre, la que se ha jubilado en 2020 cobra una pensión que ronda el 80% de la del varón que se ha jubilado ese mismo año. De nuevo, sin quitar importancia a la apreciable diferencia, estos datos, vistos en perspectiva diacrónica, marcan una tendencia que merece ser destacada por su consistencia.

En el caso de las nuevas altas en pensiones de viudedad, el crecimiento de su cuantía también es mayor en el caso de las mujeres, como se aprecia en el Gráfico 5. En 2006, la media de las altas de viudedad de las mujeres superaba en un 45% la de los varones; en 2020, lo hacía en

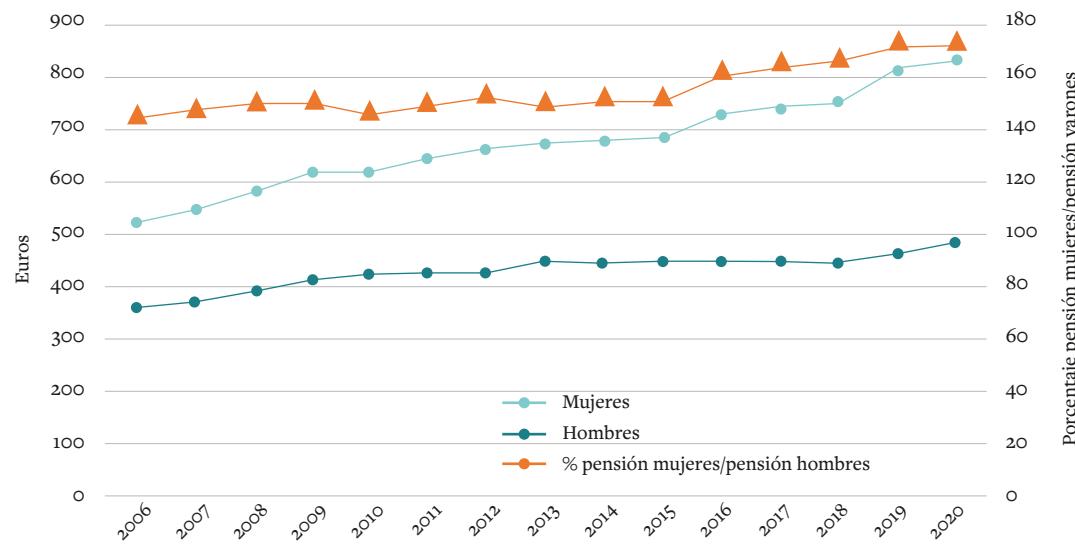
un 74%. Es importante, no obstante, tener en cuenta que el número de altas anuales de las pensiones de viudedad ha crecido a lo largo de este periodo más entre los hombres que entre las mujeres<sup>11</sup>.

**Gráfico 4. Importe mensual medio de las nuevas altas de pensiones contributivas de jubilación, por sexo (España, 2006-2020).**



Fuente: Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, eSTADISS [elaboración de Luis Garrido Medina].

**Gráfico 5. Importe mensual medio de las nuevas altas de pensiones de viudedad de la Seguridad Social, por sexo (España, 2006-2020).**



Fuente: Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, eSTADISS [elaboración de Luis Garrido Medina].

<sup>11</sup> En el año 2006, por cada 100 altas anuales de pensiones de viudedad masculinas se registraban 952 femeninas; en 2014, la cifra había caído a 753, y en 2020 se situó en 740. Esta evolución también refleja el cambio en la participación laboral de las mujeres: una proporción creciente de ellas fallece generando derechos de pensión de viudedad a favor de sus cónyuges o parejas.

## 4 Conclusiones

Atendiendo a las prestaciones económicas que la Seguridad Social ha concedido a lo largo del último medio siglo, cabe afirmar que el sistema ha protegido y sigue protegiendo más a los hombres que a las mujeres. Esta “brecha de género” puede resultar hoy día injusta, pero no puede ser atribuida a una discriminación contra las mujeres ejercida por la Seguridad Social. Lo que sí cabe afirmar es que la institución ha reflejado en su propio sistema de protección social las grandes diferencias entre hombres y mujeres que han marcado históricamente el mercado de trabajo español.

Tan indiscutible es que la brecha de género en pensiones existe actualmente, como que no ha dejado de reducirse en los últimos 20 años (por circunscribir el periodo de observación a este siglo). Las mujeres, igual que los hombres, buscan alcanzar la condición de afiliadas o cotizantes porque es la que les procura la protección más eficaz tanto cuando forman parte del mercado de trabajo como cuando salen de él. Su decisión de integrarse en el mercado de trabajo ha cambiado radicalmente la composición de los afiliados a la Seguridad Social y, cada vez más, la de los beneficiarios de prestaciones contributivas. La progresiva convergencia de la variable que actualmente provoca buena parte de la brecha de género de las pensiones –las diferentes tasas de ocupación que hombres y mujeres tuvieron en su juventud y madurez– se traducirá en la reducción de la diferencia en el número de altas entre hombres y mujeres. No solo por ello es previsible el aumento de la proporción de mujeres pensionistas de jubilación respecto al total de jubilados, sino también por una variable en la que aquí no se ha entrado: la mayor longevidad de las mujeres. En la medida en que el aumento de la longevidad de las personas implica el aumento del número esperado de años de vida desde la edad de jubilación, afecta crucialmente a los sistemas de pensiones que conceden prestaciones vitalicias. En esta variable la brecha de género es favorable a las mujeres. En 2019, la diferencia en la esperanza de vida de las mujeres de 65 años superaba en casi cuatro años a la de los hombres (23,40 y 19,52, respectivamente); la mortalidad provocada por la pandemia ha incrementado ligeramente esa ventaja de las mujeres respecto a los hombres de 65 o más años (22,33 y 18,36, respectivamente).

Son las mujeres las que han impulsado la mayor inclusividad de género de la Seguridad Social.

Pero los datos mostrados en este artículo sugieren que no solo va a seguir aumentando la proporción de mujeres pensionistas, sino también el importe de sus pensiones. Así lo indica la evolución de las cuantías de las nuevas altas en pensiones, todavía más bajas que las de los hombres, pero cada año un poco menos.

# Cómo la digitalización ha cambiado el mundo del empleo

#*DigitSocietyWork*

**Valentín Bote Álvarez-Carrasco.**

*Director Randstad Research.*

## 1 Introducción

La digitalización es un proceso complejo por el cual una serie de tecnologías, de carácter digital, van progresivamente implantándose en la sociedad y en la economía, lo que provoca transformaciones tanto de las actividades productivas como de la manera de trabajar, el tipo de trabajo que se realiza y, en última instancia, de la manera en la que los ciudadanos viven en la sociedad transformada.

Las consecuencias económicas y sociales de la digitalización son enormes y complejas y el mercado laboral es uno de los ámbitos que han recibido el impacto de la misma, como no podía ser de otra manera. Las transformaciones son muy notables, tanto en la manera de trabajar como en la naturaleza de los empleos, pero uno de los aspectos que más preocupa es el impacto que la digitalización puede tener respecto a la progresiva sustitución de trabajadores por robots o algoritmos. Una preocupación que no es nueva, pero que sin duda no es más que uno de los aspectos sobre los que reflexionar cuando se aborda la cuestión de cómo la digitalización lleva transformando el mercado de trabajo en los últimos treinta años.

Ese dominio tan absolutamente aplastante refleja claramente el importantísimo componente que la tecnología juega en la definición de las sociedades humanas actuales. La actividad de muchas de esas compañías influye de manera completamente definitoria en cómo nos comunicamos, cómo trabajamos, cómo adquirimos productos y servicios, cómo accedemos a la información o cómo nos relacionamos, por citar tan solo algunos aspectos.

## 2

# Cuatro revoluciones industriales

Muchas de las respuestas a las preguntas que trae consigo la digitalización respecto a su impacto en la economía y el mercado laboral se entienden cuando la digitalización se interpreta no como un proceso aislado, sino como una manifestación nueva de un proceso mucho más amplio que se inició hace unos 250 años.

La digitalización como proceso transformador de la sociedad, la economía o el mercado laboral no es un proceso inaudito. Cambios de naturaleza similar han ocurrido antes en la historia desde el siglo XVIII hasta nuestros días. Son los procesos denominados ‘revoluciones industriales’. Y, en general, se considera la digitalización como una oleada más de estos procesos de transformación, compartiendo muchos elementos comunes de dichas revoluciones.

Podría fijarse en 1769 la fecha de arranque de la primera oleada de las revoluciones industriales, cuando se patenta la máquina de vapor y se inicia su aplicación a actividades como la minería o determinadas producciones industriales. Una segunda oleada de la Revolución Industrial se identifica en el último tercio del siglo XIX, cuando de manera generalizada la electricidad empieza a sustituir a la máquina de vapor como la fuente energética fundamental en la producción industrial. Por su parte, la transformación más característica de la tercera oleada de la Revolución Industrial, ya en la segunda mitad del siglo XX, se basa en la progresiva computerización de la mayor parte de actividades económicas, tanto industriales como de servicios.

Todas las fases de las sucesivas revoluciones comparten una serie de elementos comunes: la aparición de la nueva tecnología y su adopción por parte de un determinado sector productivo permitió generar en dicho sector incrementos enormes de productividad, lo que supuso un importante abaratamiento de su producción. El menor precio permitió que dichos bienes pudiesen ser consumidos por unas capas mucho más amplias de la sociedad, universalizando su consumo, aumentando la producción de los mismos, y generando mayores niveles de empleo, renta y bienestar, sobre todo a medida que las nuevas tecnologías iban siendo adoptadas por otros sectores diferentes a los iniciales, en un proceso de difusión tecnológica similar a la expansión de una mancha de aceite.

## 3

# La digitalización ¿crea o destruye empleo?

La respuesta no es tan sencilla como parece. Sin duda, la digitalización destruye una parte de los empleos existentes antes de la aparición de dicho fenómeno, lo que constituye un motivo de preocupación en todas las sociedades modernas y se trata de una cuestión que periódicamente despierta cierto interés mediático, normalmente teñido de un cierto matiz negativo. Titulares como ‘El nuevo robot de Boston Dynamics acabará con el trabajo de miles de mozos de almacén’ (El Confidencial, 29 de marzo de 2019), ‘¿Deben cotizar los robots a la Seguridad Social?’ (El País, 15 de abril de 2019) o ‘El Pacto de Toledo abre la puerta a que los robots coticen a la Seguridad Social’ (Expansión, 23 de octubre de 2020) parten de la base de que, como la nueva tecnología des-

plazará trabajadores del mercado laboral, será necesario que dicha tecnología –personificada en la figura de los ‘robots’– tenga que pagar impuestos o cotizar a la Seguridad Social para poder contar con un sistema social sostenible.

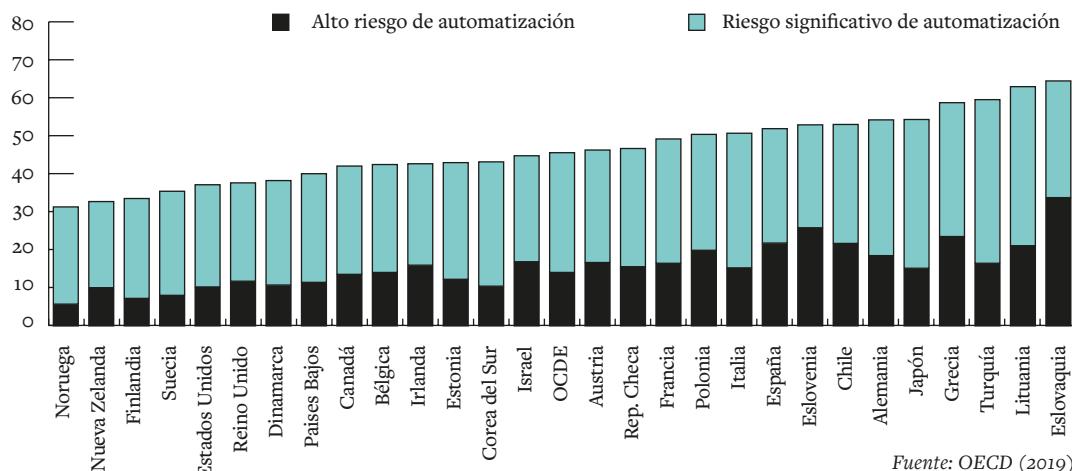
La inevitable sustitución de trabajadores humanos por máquinas tiene este tipo de implicaciones, pero a efectos de este artículo basta quedarse con la preocupación inicial: una parte del empleo que conocemos está en riesgo de ser automatizado como consecuencia del avance del proceso de digitalización.

Se trata de un proceso que, por supuesto, no es solo característico de España, sino que tiene un carácter global. Un reciente estudio de la OCDE presta atención al fenómeno y cuantifica la proporción de empleos actuales que corren el riesgo de verse desplazados por el inexorable avance de la automatización.

En el gráfico 1 se aprecian las principales conclusiones del análisis realizado sobre la cuestión. El 45,6% de los puestos de trabajo existentes en la actualidad estarían en riesgo de ser automatizados en el conjunto de la OCDE. Esta elevada proporción admite, ya en primer lugar, una primera matización: el riesgo de automatización no es el mismo para todos estos empleos.

De hecho, la OCDE distingue entre dos franjas de riesgo, a las que etiqueta como ‘alto riesgo’ y ‘riesgo significativo’, haciendo referencia la primera a empleos en los que se estima una probabilidad superior al 70% de ser automatizados, mientras que la segunda categoría engloba empleos en los que el riesgo de automatización es algo inferior, entre el 50% y el 70%. No resulta, por tanto, un riesgo homogéneo en todo el mercado laboral y la OCDE considera que el 14,0% de todos los empleos estarían afectados por una situación de alto riesgo, mientras que aproximadamente un tercio de los actuales empleos –un 34,6%– se encontrarían en situación de riesgo significativo.

**Gráfico 1. Proporción de empleos con riesgo de ser automatizados.**



Fuente: OECD (2019)

Esta pregunta –que introduce el aspecto cuantitativo, el saldo laboral del fenómeno de la digitalización– es, probablemente, la mayor inquietud que, en el contexto del mercado laboral, rodea al fenómeno de la digitalización.

Desde luego, la distinción de ambos tipos de riesgo, aunque introduzca un matiz, no elimina la preocupación respecto a la pérdida de empleos. Y sobre todo si, como sucede en el caso de España, se observa que la proporción de empleos en riesgo se estima superior a la media de la OCDE: según las mismas estimaciones, en España la proporción de empleos en riesgo de automatización sería del 51,9%, con un 21,7% de los actuales empleos dentro de la categoría de alto riesgo de automatización y un 30,2% en situación de riesgo significativo.

Pero el análisis de la OCDE, sin duda del máximo interés, solo responde a una parte de la pregunta; solo presta atención a cómo la nueva tecnología, la digitalización, desplaza empleos existentes; pero no mide la explosión de nuevos empleos que la digitalización trae consigo. Ésta es una cuestión diferente, sin duda. Y, además, mucho más difícil de estimar, puesto que las nuevas tecnologías como la digitalización traen aparejadas oportunidades que resultaban imposibles de concebir antes de la aparición de las propias tecnologías que las hicieron posibles.

Especialistas en *e-commerce* o en redes sociales, desarrolladores y analistas de software y aplicaciones móviles, especialistas en inteligencia artificial y *machine learning*, diseñadores de procesos de interacción entre humanos y máquinas, consultores UX, pasando por los *youtubers*, son profesiones que, por solo mencionar unas pocas, solo hace unas décadas éramos incapaces de imaginar, pero que hoy son una realidad totalmente asentada en el mercado laboral y en continua expansión, dando cada día empleo a un mayor número de especialistas y aumentando su peso en el mercado laboral actual.

Esta pléyade de nuevas profesiones –de las que solo se han dado unos pocos ejemplos, la punta de un iceberg de nuevas actividades– es consecuencia de la rápida implantación de una serie de tecnologías muy diversas en los últimos años, que surgen como consecuencia del progresivo avance en el proceso de digitalización. Tecnologías que van desde internet de las cosas (IoT) hasta *cloud computing*, pasando por la realidad aumentada y virtual, los mercados web o basados en aplicaciones móviles, el comercio digital o la encriptación digital, por mencionar solo algunas, son manifestaciones muy diferentes de tecnologías que la digitalización ha hecho posible y que, de una manera u otra, crean oportunidades laborales y explican la aparición de nuevos empleos.

Muchos nuevos empleos, de hecho. Nunca antes en el mundo habían trabajado tantas personas como en las últimas décadas, tras un proceso de rápido aumento de la demanda de trabajo como consecuencia, precisamente, de la implantación de nuevas tecnologías derivadas de la transformación digital que experimenta la economía y la sociedad. Un reciente trabajo (Autor y Salomons, 2018) estima precisamente el impacto que han tenido en el empleo los procesos de automatización vinculados a esta última oleada de la Revolución Industrial, la que identificamos con la digitalización.

Y sus conclusiones son muy claras: el impacto agregado de las nuevas tecnologías sobre el empleo es positivo y puede cifrarse en un 0,48% de aumento anual. Pero dicho impacto no es homogéneo por sectores y actividades, y engloba, de hecho, varios efectos interconectados. En aquellos sectores y empresas que adoptan de manera directa la nueva tecnología, se mide un efecto directo negativo. Es decir, en dichos sectores y empresas, la inversión realizada en la nueva tecnología permite ahorrar –o sustituir– empleos preexistentes. Y dicho efecto es el que,

precisamente, aparece reflejado en los titulares de prensa que se mencionaron previamente: los empleos que son desplazados por la tecnología, por los robots.

Pero Autor y Salomons también miden otros efectos indirectos: el ‘efecto proveedor’ (*supplier effect*), que hace referencia al empleo que se crea en sectores vinculados al que adopta la nueva tecnología como consecuencia de tener que dar servicio a este último sector; un ‘efecto cliente’ (*customer effect*) y un efecto sobre la demanda final (*final demand effect*). Y estos tres efectos, combinados, tienen un impacto positivo sobre el empleo que compensa ampliamente el empleo desplazado en el sector que adoptó la tecnología; precisamente en el mencionado 0,48% de impacto anual en el empleo.

La respuesta a la pregunta que encabezaba este epígrafe está ahora más clara: la digitalización crea empleo neto, pero provoca cambios en la composición.

Hay profesiones en declive, o que directamente desaparecen, y otras, muchas, que surgen fruto de las nuevas tecnologías. El proceso tiene ganadores y perdedores y aunque el saldo neto es positivo, estos últimos no se pueden obviar, aunque la solución, por supuesto, no pasa por intentar impedir el progreso tecnológico (tal y como en el pasado intentaron los luditas), lo que resulta de por sí imposible, sino por tomar medidas para minimizar el impacto negativo de los cambios.

Unos empleos desaparecen y otros se crean.

## 4

# Transformación acelerada del mercado laboral

Ya se ha remarcado la existencia de numerosas coincidencias entre la disruptión tecnológica provocada por la digitalización y las derivadas de las anteriores oleadas de la Revolución Industrial. Pero una de las diferencias fundamentales entre la transformación del mercado de trabajo derivada de la digitalización y de los cambios procedentes de las oleadas del pasado es la enorme velocidad que la digitalización imprime a las transformaciones.

Todas las oleadas de las revoluciones industriales han traído cambios de todo tipo, sociales, económicos o laborales.

Las transformaciones en siglos pasados eran mucho más pausadas, lo que facilitó que la mayoría de la población se adaptara de manera natural a dichas transformaciones, un proceso de adaptación que también tuvieron que hacer las empresas y las Administraciones.

Pero no puede olvidarse que una de las leyes que definen el proceso de digitalización, conocida como Ley de Moore, establece que la complejidad de los circuitos integrados se dobla cada poco tiempo -aproximadamente, cada dos años se duplica el número de transistores en un microprocesador- sin apenas impacto en el coste de dicho procesador. Este fenómeno tiene muy importantes implicaciones: los microprocesadores están sometidos a un aumento regular de

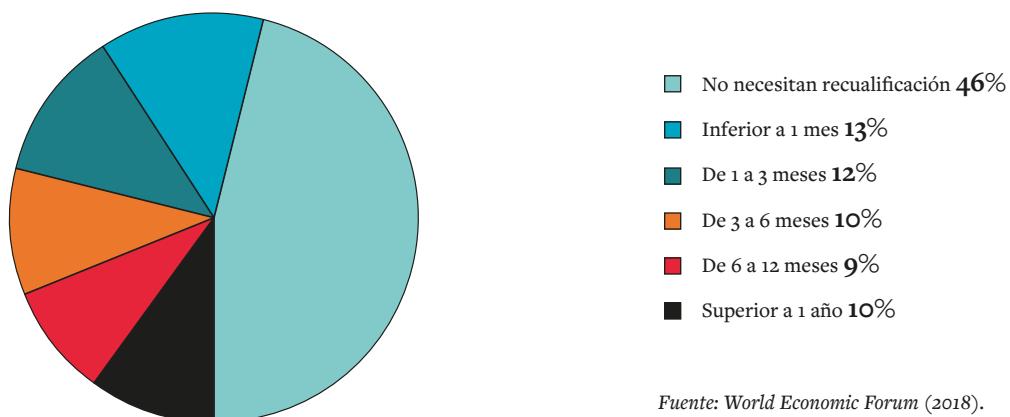
su velocidad y a un abaratamiento continuo, lo que facilita su utilización cada vez en un mayor número de instrumentos y aplicaciones. Los avances en multitud de actividades científicas y económicas, desde la robótica hasta la telefonía o el comercio electrónico, se han producido en paralelo con los progresos tecnológicos medidos a través de la Ley de Moore, convirtiendo hoy en cotidianas actividades y profesiones que hace poco tiempo eran inimaginables.

Pero esta enorme y acelerada velocidad de la transformación económica y laboral, facilitada por la digitalización, dificulta la adaptación de los individuos y genera el riesgo de que una parte importante de la población pueda ‘quedarse atrás’ en el proceso de ajuste, con importantes consecuencias en términos de desigualdad social, económica y laboral.

En el contexto del mercado de trabajo surge, por tanto, de manera natural, la necesidad de una constante recualificación de los trabajadores para, desde el punto de vista empresarial, mantener la plena productividad de las plantillas y, desde el punto de vista individual, preservar unas elevadas dosis de empleabilidad. Pero las necesidades de recualificación son, en muchas ocasiones, bastante intensivas en el consumo de recursos.

En su informe *The Future of Jobs*, el World Economic Forum incluye una estimación de las necesidades de recualificación que en el futuro inmediato necesitan los trabajadores de las empresas para poder ser plenamente productivos. Algo menos de la mitad de los actuales trabajadores, un 46%, no necesitaría de manera inmediata una recualificación para mantener en el futuro próximo (que el organismo sitúa en 2022) su productividad, como se aprecia en el gráfico 2. Pero en el otro extremo de la distribución se estima que un 29% de los trabajadores actuales precisan una recualificación superior a 3 meses para poder alcanzar una plena productividad y, por tanto, asegurar su empleabilidad en el futuro inmediato. Este hecho refleja una situación de riesgo: si no se produce dicha recualificación, muchos trabajadores pueden verse en una situación vulnerable al degradarse su empleabilidad. Pero dicha recualificación, al requerir una formación prolongada, supone un importante coste para las empresas, los individuos y las Administraciones, en el caso que colaboren en su financiación.

**Gráfico 2. Distribución de los empleados de las empresas, en función de la duración de la recualificación que precisan.**



Fuente: World Economic Forum (2018).

Una vuelta de tuerca adicional, en materia de cualificación y recualificación, tiene que ver con la necesidad creciente de reforzar competencias de tipo no cognitivo, que no son recogidas por la educación formal como una manera de poder responder con éxito al entorno cambiante del mercado laboral y de la vida profesional. La demanda empresarial de profesionales cada vez más dotados en términos de este tipo de competencias tiene sentido si se tiene en cuenta que, debido a la velocidad de cambio que trae aparejada la digitalización, los tipos de tareas, funciones o puesto que desempeñe dentro de 5 años un trabajador van a ser muy diferentes de aquellos para los que ha sido contratado hoy. De hecho, numerosos estudios ya apuntan en la dirección que los trabajadores con mejor dotación competencial de esta naturaleza ocupan las mejores posiciones en sus carreras profesionales y en la escala salarial.

Si este análisis se complementa con el hecho de que, además, en España menos de 4 de cada 10 trabajadores en paro tienen una formación que les cualifique profesionalmente (estudios universitarios o de formación profesional), y que 1,7 millones de parados llevan en dicha situación más de 1 año, lo que degrada su posible experiencia profesional previa, entonces se percibe de manera aún más seria el riesgo que la digitalización puede suponer de polarización laboral –entre los trabajadores que se mantienen altamente cualificados y empleables y los que han visto degradada su empleabilidad– como consecuencia de la enorme velocidad de los cambios que trae consigo la digitalización.

## 5

# La digitalización está cambiando la manera en la que trabajamos

El impacto de la digitalización en el mercado de trabajo no se mide solo en términos de cuánto empleo crea o destruye. También ha cambiado de manera muy notable la forma en la que trabajamos y nos relacionamos en un entorno laboral. La lista de ejemplos puede ser muy extensa, pero a continuación se reflejan algunos casos evidentes.

En primer lugar, la digitalización está trayendo flexibilidad al mercado laboral y está debilitando la preponderancia que históricamente ha tenido la relación laboral basada en el contrato indefinido y la jornada de 40 horas. Proliferan numerosas alternativas de trabajar y dos de las más obviamente relacionadas con la digitalización son, por una parte, la abundancia de jóvenes trabajadores por cuenta propia de alta cualificación, que en la Unión Europea han pasado de unos 5 millones en 2002 a más de 9 millones en 2019.

Otra manera alternativa de trabajar es la vinculada a las plataformas digitales, una realidad relativamente nueva, ya que despegó especialmente tras la crisis financiera de 2008. La innovación digital trajo consigo la aparición de plataformas como Uber o Deliveroo, entre las más conocidas, aunque muchas otras han ido surgiendo, de diversa

Dichas plataformas proporcionaron ingresos extra a millones de personas desde su aparición, incluso aunque su implantación todavía sea reducida.

naturaleza y con diferentes perfiles de cualificación de sus profesionales, algunas para actividades de alto valor añadido.

La economía de las plataformas ha surgido de manera natural, como una derivada del proceso de digitalización creciente de la actividad económica y laboral, y en un momento en el que, además, los trabajadores buscan tener un mayor control sobre sus ingresos, especialmente aquellos que puedan ser ingresos adicionales a los de una primera actividad.

En un estudio de McKinsey (2016) se estimaba que, antes de la actual crisis, aproximadamente entre el 20% y el 30% de los trabajadores en Europa y Estados Unidos obtenían algún tipo de ingresos a través de algún tipo de actividad diferente al trabajo asalariado convencional. Este espacio es el que puede reflejar, a corto y medio plazo, las posibilidades de expansión de las plataformas digitales, en este esfuerzo, por parte de los trabajadores, de controlar de una manera más directa su fuente de ingresos. Aun así, todavía el recorrido es largo, puesto que las últimas estimaciones apuntan a que todavía solo un 2% de los trabajadores de la Unión Europea tiene en este tipo de plataformas su fuente principal de ingresos.

Otro estudio de la Comisión Europea (Joint Research Centre, 2019) identifica numerosos canales a través de los cuales la digitalización puede estar transformando las relaciones laborales. En primer lugar, determinados tipos de tareas y trabajos se han estandarizado, gracias a la digitalización, lo que facilita que pueda externalizarse la contratación de dichas tareas. Por otra parte, la intensificación de la competencia que surge como consecuencia de la digitalización obliga a las empresas a ser más flexibles, lo que puede llevarlas a externalizar tareas que no forman parte del núcleo de su negocio. Asimismo, la tecnología digital facilita la movilidad de los trabajadores, permitiéndoles prestar sus servicios a distancia y con empresas de otros países. Finalmente, las plataformas de *e-commerce* han permitido que los autónomos y microempresas dispongan de un nuevo –y cada vez más importante– canal para vender sus productos y servicios.

Por supuesto, es preciso hacer una mención, aunque sea breve, al teletrabajo. La digitalización ha facilitado que muchas actividades puedan desarrollarse en remoto, sin necesidad de estar presente en el centro de trabajo. La mayor parte de las veces, un teletrabajo parcial es un elemento más de flexibilidad laboral de las empresas. Y desde hace décadas, esta manera de organizar el trabajo ha ido lentamente aumentando su presencia, aunque con un grado de implantación que refleja notables diferencias sectoriales y geográficas. Pero la crisis del COVID-19 ha permitido que, en numerosos sectores económicos, la actividad pueda seguir desarrollándose en régimen de teletrabajo, lo que no hubiera sido posible en un contexto económico y laboral previo a la digitalización. En el caso de España, según estimaciones del INE, antes de la crisis, en 2019, unos 950 mil trabajadores realizaban más de la mitad de su jornada laboral en régimen de teletrabajo. La mayoría de ellos eran trabajadores autónomos. Al inicio de 2021, unos 2,1 millones de trabajadores en España teletrabajan más de la mitad de su jornada, y los trabajadores asalariados explican una gran proporción de dicho aumento.

# Tecnología y salud

#E-Salud

**Dr. Juan Abarca Cidón.**

Presidente del Grupo HM Hospitales y presidente de la Fundación IDIS. Plaza del Conde del Valle Suchil 2, 28015 Madrid.

## 1 Introducción

Estamos inmersos en la denominada Cuarta Revolución Industrial, la cual viene de la mano de tecnologías de carácter digital y de avances científicos en el ámbito de la física y de la biología fundamentalmente, todo ello con un denominador común, la transformación digital en todos los campos, ámbitos y entornos teniendo en cuenta los tres conceptos: digitalización o adopción de tecnologías, para hacer lo mismo a través de una tecnología, transformación digital, en la que las tecnologías cambian los procesos, y disruptión digital, que supone cambiar completamente el *status quo*.

Desde la automatización de los procesos en la Tercera Revolución Industrial, se han ido incorporando tecnologías que están cambiando nuestra concepción del mundo y de las posibilidades que nos abre su uso adecuado. Según refleja el informe *Shaping the Future of Digital Economy and New Value Creation*, del World Economic Forum (2020), “La disruptión sin precedentes de la COVID-19 está acelerando la urgencia, la agilidad, la adaptabilidad y la transformación digital. De hecho, el 70% del valor que se va a generar en la próxima década estará basado en modelos de negocios digitales” (World Economic Forum, 2020). Esta afirmación nos aproxima a la relevancia de este cambio sustancial en las organizaciones, instituciones y empresas, puesto que va ligada directamente con la mejora de su competitividad.

Para que esto sea posible, sin duda se hace imprescindible mejorar la arquitectura de la red, las interconexiones seguras entre los propios usuarios y la velocidad a la que discurren los datos desde allá donde se encuentren almacenados, bien sea en la nube o en servidores controlados por diferentes actores del sistema.

En este sentido, la llegada de la tecnología 5G va a ser un revulsivo, un facilitador y un acicate una vez que ofrece un ancho de banda mucho mayor y, por lo tanto, una transmisión de datos más amplia y efectiva que va a facilitar una evolución sin precedentes, por ejemplo, en el internet de las cosas (IoT –*Internet Of Things*–), lo cual supondrá un crecimiento exponencial de interconexiones de objetos, por encima incluso del número de personas conectadas. Imaginemos lo que esto puede

suponer, por ejemplo, en la monitorización y seguimiento del paciente, especialmente crónico, a través de los diferentes *wearables*, dispositivos y equipos de medición de constantes conectados en remoto en, por ejemplo, una hospitalización en domicilio, fruto de la tendencia a abrir el hospital hacia fuera de su propio recinto mediante lo que se denomina “hospital líquido”.

Las conexiones realizadas prácticamente en tiempo real, sin apenas periodo de latencia, van a suponer una auténtica revolución respecto a las redes existentes 4G, que trajeron consigo, por ejemplo, la realidad aumentada. Conseguir navegar a una velocidad de 10GBps (gigabytes por segundo) supone un salto cuantitativo y cualitativo enorme en un entorno donde todo cambia y evoluciona en espacios de tiempo muy cortos.

Estos nuevos miembros tecnológicos van a suponer que el procesamiento masivo de datos, la denominada ciencia de los datos, sufra un avance muy importante, pudiendo dirigir el sector de la salud y la sanidad hacia una medicina más predictiva, personalizada, poblacional, participativa, preventiva y precisa, lo cual va a suponer sin duda un cambio radical en la forma de abordar las diferentes formas de enfermar.

Por otro lado, una infraestructura de estas características, que llegue a cada rincón de nuestra geografía, va a permitir un impulso sin precedentes a todo lo que significa y en lo que se traducen conceptos como el *blockchain* o conjunto de tecnologías que procuran un registro de las operaciones digitales o el concepto de inteligencia artificial (IA) y la robótica como un ejemplo de la misma, que, unidas en el caso de la medicina al uso de la realidad aumentada, aplicable a múltiples entornos formativos y asistenciales, como puede ser la cirugía de alta complejidad, la cirugía mínimamente invasiva o la radioterapia intraoperatoria, con sus correspondientes sistemas de navegación, entre otros, procuran tantos beneficios en términos de evolución, calidad de vida y pronóstico.

En esta línea, llevar a cabo un programa de transformación digital conduce a escenarios nuevos que pueden aportar mucho, pero que no están exentos de riesgo si no se adoptan las precauciones necesarias. La seguridad debe ser un requisito *sine qua non* tanto en el diseño como en el desarrollo y gestión de cualquier proyecto y servicio que forme parte del programa de transformación digital; sin olvidar la necesidad de disponer de controles exhaustivos para anticipar, prever y afrontar los posibles incidentes de seguridad que pudieran llegar a ocurrir.

Con el desarrollo disruptivo digital se hace bueno el silogismo de que la tecnología no va a sustituir al médico, a la enfermera o al farmacéutico, pero los médicos, las enfermeras o los farmacéuticos que implanten, utilicen, sean proactivos y estén versados en las tecnologías de

**El futuro del sistema sanitario pasa por una necesaria estrategia intensiva de protección social que reduzca el riesgo de fragilidad y vulnerabilidad social a través de la transformación digital de las organizaciones que operan en el sector.**

la información y la comunicación (TIC) sí que sustituirán a quienes no lo hagan. Es la natural evolución de los acontecimientos que asientan sus principios en la ciencia y el conocimiento y que tienen como fin la mejora de las condiciones y la calidad de vida de los ciudadanos, especialmente de aquellos que se encuentran en situaciones de mayor vulnerabilidad, fragilidad y riesgo de exclusión social.

En este sentido, y teniendo en cuenta el proyecto “Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia”, presentado por el Gobierno el 13 de abril de 2021 y enmarcado en el instrumento de financiación comunitario *Next Generation EU* (Comisión Europea, 2021), una oportunidad para redibujar el futuro del sector, es importante resaltar que, entre las 10 palancas a impulsar, una de ellas corresponde a un Pacto por la Ciencia y la Innovación. “Por otro lado, uno de los componentes del citado plan corresponde al refuerzo de las capacidades del Sistema Nacional de Salud. Aparte del estrictamente denominado Renovación y ampliación de sus capacidades, hay otros que afectan al sistema sanitario, como son la modernización de las Administraciones Públicas, el impulso a la PYME, la conectividad digital, ciberseguridad y despliegue del 5G, la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, la reforma institucional y el fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación (menciona la “nueva carrera científica” y la puesta en marcha de un proyecto de salud personalizada); también otros, como el plan nacional de competencias digitales, el plan estratégico de impulso de la formación profesional, el plan de choque para la economía de los cuidados y refuerzo de las políticas de inclusión o la mejora de la eficacia del gasto público” (Fundación IDIS, 2021a).

Finalmente, el Manifiesto *Por una mejor Sanidad*, impulsado desde la Fundación IDIS, (2021b) contiene diez principios clave que apuntan a reformas necesarias en nuestro sistema sanitario para que pueda afrontar con éxito los enormes retos que plantea ya el presente y desde luego el futuro. Pone también el acento en la necesidad de profundizar y acometer iniciativas relacionadas con la investigación y la innovación responsable, así como construir, impulsar y desarrollar procesos en el área de la disruptión digital. En este sentido, es fundamental realizar una transformación digital (como obligación, no como opción) y que se actualice el parque tecnológico y se desarrolle planes asentados en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y en la medicina personalizada de precisión.

En definitiva, y como conclusión, no hay duda de que la innovación tecnológica va de la mano de la evolución de la medicina y, sin duda, de que su implantación es imprescindible, puesto que redonda en beneficio del paciente y del propio profesional sanitario, en este caso, y su desarrollo no debe encontrar barreras culturales, financieras, legales o profesionales, sino todo lo contrario, muy especialmente en las personas más frágiles y vulnerables, y así queda expuesto en el citado Manifiesto.

## 2

# Situación de la Salud y la Sanidad Digital en España

En el informe *From innovation to implementation ehealth in the WHO European Region de 2016*, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ya ponía de manifiesto que el 59% de los miembros de la Unión Europea (UE) disponían de historia clínica digital y, de ellos, el 69% de los países tenían legislación que determinaba y concretaba su uso (Euro.who.int., 2016). Este hecho, conjuntamente con la disponibilidad de la denominada *teleradiología*, que alcanzaba al 83% de los países del citado entorno geográfico, y que el 27% de los encuestados (12 Estados miembros) tenía ya una política o estrategia dedicada a la telemedicina, junto a un 36% adicional (16 Estados miembros) que se referían a la telemedicina en sus políticas o estrategias nacionales de eSalud, hace que el futuro se vislumbre prometedor, aunque bien es cierto que la velocidad de implantación de este tipo de herramientas tecnológicas no discurre todavía a la velocidad que sería deseable, especialmente si hablamos de interoperabilidad, es decir, de mecanismos que permitan que los datos contenidos en las historias clínicas, en los diferentes entornos sanitarios, se puedan “entender” entre sí y puedan ser vistos por los diferentes profesionales sanitarios independientemente del entorno sanitario en el que desarrollen su actividad.

Según el estudio *Encuesta digital, Consumer 2020, crecimiento sostenido de la sanidad digital* de Accenture para España, los ciudadanos españoles se sitúan “entre los más dispuestos a aceptar las tecnologías digitales. Con un 51%, la confianza en médicos apoyados por IA es muy similar a la de Noruega (52%) y los Estados Unidos (52%) y el nivel de confianza en decisiones adoptadas solo por una máquina inteligente es bajo (37%), pero más alto que en cualquier otro país incluido en el estudio.” (Accenture, 2020).

Tal y como queda expresado en el informe *Sanidad Privada, Aportando Valor, Análisis de Situación 2021* (Informe número 11), “la pandemia ha puesto en riesgo los sistemas de salud mejor valorados del mundo. De hecho, se prevé que el PIB en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) experimente un descenso del 7,5%. Es en este contexto donde la salud digital se presenta como la solución a muchos de los desafíos con los que nos estamos enfrentando durante la pandemia, especialmente en lo relacionado con la falta de recursos materiales y humanos, donde resulta prioritaria la búsqueda hacia un sistema más sostenible y que permita empoderar al paciente en la toma de sus decisiones” (Fundación IDIS, 2021c).

Uno de los efectos de la pandemia provocada por el SARS-CoV-2 (COVID-19) es el de fomentar, impulsar y promover el desarrollo de este tipo de herramientas una vez que permite mayor agilidad, versatilidad y comodidad para el paciente en un entorno seguro y fiable.

En un reciente estudio realizado por STADA Arzneimittel AG y la consultora Kantar Health, *¿Do All Roads Lead to Health? How Europe Moves Towards the Future* (EY, 2018), se evidencia que la digitalización es clave y que, por lo tanto, la medicina convencional y la consulta no presencial no son excluyentes; de hecho, siete de cada diez europeos estarían de acuerdo en utilizar esta novedosa forma de asistencia médica. En este mismo sentido, y referido a España, un 82 por ciento de los encuestados (61% en la anterior oleada) estaría a favor de ser atendido mediante consulta médica *online*, en remoto, cuando se trata de procesos sencillos o de menor relevancia. De esta forma, nuestro país, en esta materia, se sitúa por delante de otros dentro de nuestro entorno geográfico, como Italia (79%) o Bélgica (51%).

El citado informe también destaca que los españoles se encuentran entre los europeos (84 por ciento frente a la media de los encuestados del 75 por ciento) que más a favor se sitúan respecto de la utilización de las aplicaciones digitales recomendadas por los facultativos para la monitoreo y seguimiento de los diferentes procesos y enfermedades, especialmente las que tienen un carácter crónico. De hecho, 4 de cada 10 participantes en la encuesta manifiestan que este tipo de herramientas digitales ahorrarían tiempo a los profesionales sanitarios y les dotarían de una capacidad de reacción notable ante cambios en sus constantes y datos referidos a su enfermedad.

Una de las conclusiones más destacadas del estudio *Índice de Madurez Digital en Salud*, elaborado por la Fundación COTEC para la innovación y la Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria (FENIN), es la necesidad de replantear un modelo de incorporación de nuevas tecnologías (TIC –Tecnologías de la Información y la Comunicación-) a los procesos asistenciales, de tal forma que estén al servicio de ciudadanos, profesionales y gestores, “la experiencia del usuario ha de orientarse a conseguir humanizar la tecnología, permitiendo a los profesionales dedicar más tiempo y de mayor calidad en la atención al paciente” (Cotec y Fenin, 2019).

En este sentido, el informe apunta a que se han de dar pasos firmes en el despliegue de este tipo de herramientas en los Servicios de Salud, que permitan una mayor y mejor interacción no presencial entre profesionales y pacientes, pero por otro lado “existe una gran barrera en la transformación digital motivada por el gran número de aplicaciones específicas y departamentales, de carácter monolítico y estructurado en silos de información, y aunque los datos han pasado a ser el componente fundamental para el desarrollo de soluciones de salud digital, estos todavía residen en un alto número de bases de datos y plataformas distintas no siempre bien integradas” (Lamoncloa.gob.es, 2021). De esta forma, la incorporación tecnológica asistencial y analítica basada en herramientas TIC sigue siendo una asignatura pendiente para los Servicios de Salud al igual que lo es el desarrollo de la inteligencia artificial en sistemas descriptivos, predictivos y prescriptivos. “Es necesario profundizar y trabajar en la transformación de un mayor número de servicios digitales, que permitan desarrollar nuevos modelos de prestación de la asistencia sanitaria, especialmente orientada a la gestión de la cronicidad y el envejecimiento activo y saludable de la población” (Cotec y Fenin, 2019).

## 3

# Iniciativas desarrolladas desde España

España viene construyendo y desarrollando diferentes estrategias, análisis, proyectos e iniciativas desde la vertiente pública y privada con el denominador común de la imprescindible transformación disruptiva digital. Entre ellas, las más destacadas en los últimos años según queda reflejado en el *Plan España Digital 2025* (Lamoncloa.gob.es, 2021 e Institutoroche.es, 2021) son:

- Agenda España Digital 2025 (2020).
- Dictamen Comisión para la Reconstrucción Social y Económica (2020).
- Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (2020).
- Infraestructura de Medicina de Precisión asociada a la Ciencia y Tecnología (IMPaCT) (2020).
- Estrategia Española de I+D+I en Inteligencia Artificial (2019).
- Índice Fenin (Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria) de Madurez Digital en Salud (2019).
- Informe *Hacia la transformación digital del Sector Salud*, Sociedad Española de Informática de la Salud (2018).
- *Informe sobre transformación digital en salud en España: compromisos vs. realidades*, Asociación Salud Digital (2018).
- Proyecto Medicina Personalizada Aplicada – MedeA (2018).

La agenda digital 2025 conlleva una serie de medidas compendiadas en los siguientes capítulos: Conectividad Digital, impulso de la tecnología 5G, competencias digitales, ciberseguridad, transformación digital del sector público, transformación digital de la empresa y emprendimiento digital, proyectos tractores de digitalización sectorial, España, polo de atracción de inversiones y talento del sector audiovisual, economía del dato e inteligencia artificial y derechos digitales (Lamoncloa.gob.es, 2021 e Institutoroche.es, 2021).

En lo referente a *Proyectos tractores de digitalización sectorial*, entre los ámbitos con mayor potencial de transformación destaca la Salud Digital. Para ello, “desde el Gobierno se está impulsando un proyecto tractor para la transformación digital del sector salud a través de la innovación, la investigación, la asistencia y el empoderamiento del paciente, con el fin último de aumentar la calidad de vida de la población. Dicho proyecto abarca tres grandes ámbitos de actuación” (Lamoncloa.gob.es, 2021 e Institutoroche.es, 2021):

- Investigación para medir y mejorar los resultados en salud y diseñar sistemas preventivos.
- Asistencia a pacientes para automatizar y proveer de herramientas a la ciudadanía para que dispongan de un mayor conocimiento para la toma de decisiones.
- Empoderamiento del paciente con herramientas de telemedicina, autodiagnóstico o mejora de la accesibilidad.

Con todo ello se pretende “contribuir a la transformación del Sistema Nacional de Salud hacia un desarrollo coordinado, interoperable, integrado, multidimensional, y que desarrolle aplicaciones para todo el ecosistema biosanitario” (Lamoncloa.gob.es, 2021 e Institutoroche.es, 2021).

## 4 Principales beneficios de la digitalización en el sector de la salud y la sanidad

La llegada de la digitalización a este sector conlleva grandes beneficios y ventajas, no solo para los pacientes, sino también para todos los agentes implicados, tal y como expone el informe *Digitalización en Salud La Historia Clínica Digital como motor de transformación del sistema sanitario* – COTEC (Cotec, 2019). Por su grado de relevancia e impacto destacan los siguientes:

- **Acceso a los datos médicos propios**, lo que implica una mejora en la corresponsabilidad en la gestión de la propia salud y un mayor empoderamiento a través de una mayor y mejor información.
- **Soluciones y plataformas para los pacientes y profesionales sanitarios**, no solo para resolver dudas, sino también para establecer contacto con personas que están pasando o han pasado por su misma situación. Las de profesionales sanitarios para facilitar el intercambio de información y opiniones médicas.
- **Optimización de tiempo y recursos**, aspecto directamente relacionado con la eficiencia. En este entorno la interoperabilidad es clave, ya que evita redundancias y duplicidades en pruebas y consultas, mejora notablemente la confortabilidad para el paciente y contribuye a una mejor monitorización y control por parte del profesional sanitario.
- **Sinergias entre el sector tecnológico y sanitario**, que permitan una mayor efectividad del proceso asistencial una vez que la disponibilidad creciente de nuevos dispositivos electrónicos, como pueden ser los *wearables*, permiten la monitorización constante del paciente a distancia o las herramientas y canales de comunicación basados en la atención no presencial o medicina no presencial en tiempo real, de forma virtual.
- **Personalización y medicina predictiva**, que redunde sin duda en una mejora evidente de los resultados sanitarios y de salud.
- **Obtención de RWD (Real World Data) y generación de RWE (Real World Evidence)**, lo cual incide directamente en una consecución de evidencia científica a través de las diferentes herramientas de la denominada ciencia de los datos (*big data, smart data, small data, etc.*), la cual mejora a su vez el proceso de toma de decisiones y, por lo tanto, el pronóstico y evolución de cada paciente, así como el desarrollo de nuevas aproximaciones tecnológicas, biotecnológicas y farmacéuticas dirigidas al diagnóstico y tratamiento de las diferentes enfermedades y procesos nosológicos.

## 5

# Principales herramientas digitales en el sector de la salud y la sanidad

Entre las principales herramientas en las que se está trabajando en este momento en el ámbito de la salud y la sanidad figuran (EY, 2018 y Cotec, 2019):

- **Blockchain:** historia clínica digital, cadena de suministro íntegra y ensayos clínicos.
- **Computación y almacenamiento más eficiente:** nube de datos y generación de evidencia (*big data analytics*).
- **Entrega automatizada:** drones y vehículos automáticos.
- **Impresión 3D:** bioimpresión, instrumentos quirúrgicos y dispositivos médicos diversos.
- **Inteligencia artificial:** descubrimiento de medicamentos, diagnóstico y monitorización del paciente.
- **Internet de las cosas:** dispositivos inteligentes, sistemas de diagnóstico en remoto y ropa inteligente.
- **Miniaturización de dispositivos:** tatuajes y vendajes inteligentes, píldoras digitales y *wearables* de diversa tipología y funcionalidad médica.
- **Tecnologías genéticas:** secuenciación genética y edición de genes.
- **Realidad aumentada:** dispositivos de visión inteligente y quirófanos inteligentes.
- **Robótica y automatización:** cirugía robótica, cuidadores robóticos y exoesqueletos.

Fuente: Informe COTEC -Digitalización en Salud: La historia clínica digital como motor de transformación en el sistema sanitario- / When the human body is the biggest data platform, who will capture value? Progressions EY 2018.

## 6

# Historia clínica electrónica o digital:

Tal y como refleja el estudio *Interoperabilidad en el sector sanitario. El paciente como actor principal*, de la Fundación IDIS (2016), el proyecto de Historia Clínica Digital del Sistema Nacional de Salud (SNS) se inició en el año 2006. Su objetivo fundamental es favorecer el acceso de los ciudadanos a su documentación clínica, así como permitir que los profesionales sanitarios tengan acceso a la información relevante de un paciente que pueda existir en otro territorio diferente al que está siendo atendido.

El modelo de Historia Clínica Electrónica se ha desarrollado de forma heterogénea en las diferentes comunidades autónomas. Mientras que en unos servicios regionales de salud se ha implantado una historia clínica única por paciente, en otros se han desarrollado mecanismos de interoperabilidad que permitan acceder a los datos de un paciente en los diferentes sistemas de información.

Por su parte, la Receta Electrónica en el Sistema Nacional de Salud (RESNS) continúa con su expansión en la vertiente pública y privada del sistema, lo cual garantiza la prestación farmacéutica a los ciudadanos, en términos de movilidad, en todo el territorio nacional.

En cualquier caso, el paciente, a pesar de ser el protagonista del sistema, aunque no es el eje sobre el que pivotan los servicios que ofrecen los diferentes sistemas de salud en nuestro país, continúa encontrando obstáculos para poder ejercer sus derechos contemplados en la Ley de Autonomía del Paciente, entre otras. Asimismo, existen también problemas para profesionales y organizaciones, ya que los médicos acceden a la información clínica de sus pacientes sin plenas garantías de que esté completa, contrastada y actualizada.

Todavía subsiste una cierta desconexión y falta de consenso entre los agentes del ámbito de la salud para alcanzar un modelo accesible, óptimo y común.

Pero todos estos problemas tendrían solución con sistemas interoperables que permitan acceder a su información clínica desde cualquier lugar, centralizar la información de distintas organizaciones en un único punto o compartir información con otro profesional médico con el objetivo de obtener una segunda opinión sobre un caso terapéutico concreto.

## 7

# Telemedicina (Medicina no presencial)

Una de las herramientas que ha tenido una mayor capilaridad, difusión e impacto a lo largo de esta pandemia provocada por el SARS-CoV-2 (COVID-19) es la medicina no presencial, en remoto, a distancia, o también llamada telemedicina.

Según un estudio realizado por mediQuo *El médico interactivo* (2020), las consultas de telemedicina han aumentado más de un 150% en España desde que se decretara el estado de alarma. Las comunidades autónomas que más están utilizando este servicio son Andalucía, Cataluña, Comunidad Valenciana y Madrid. No obstante, las regiones donde más creció el uso de la telemedicina durante la pandemia fueron Cantabria, con un incremento del 390%, seguida de la Rioja, con un 300%, y Galicia, con un 202%. Estas cifras demuestran cómo el mundo asistencial se está adaptando al contexto de la sociedad que se encuentra plenamente conectada. Por su parte, y con la misma fuente, muestra que el 76% de la población utiliza internet para buscar información relacionada con su salud antes y después de acudir al médico y más del 50% de los sanitarios utilizan WhatsApp como canal de comunicación con sus pacientes.

Por su parte, una encuesta realizada a pacientes por DKV Seguros de Salud (Barcelona-healthhub.com, 2020), en relación a la consulta de salud virtual, mostró que el 89% de los pacientes volvería a utilizar este método de consulta y lo recomendaría a un familiar o amigo. La mayoría de los pacientes valora de forma positiva o muy positiva el proceso de registro de la aplicación, la facilidad de uso y la atención recibida por el profesional sanitario, y el 84% de los pacientes encuestados afirma que obtuvo una respuesta rápida del profesional a su consulta.

Para el desarrollo de esta herramienta asistencial de primer nivel, desde Barcelona Health Hub y Esadecreapolis, en su estudio *La consulta de salud virtual y sus beneficios para el sistema sanitario. Propuestas para impulsar la consulta de salud virtual en el sistema sanitario* (Barcelona-healthhub.com, 2020), concluyen en una de sus propuestas que para la implantación efectiva es necesario formalizar un marco de condiciones que permita hacerse de forma similar a una consulta presencial: privacidad de la consulta, registro en la historia clínica, tiempo del profesional, etc. Ese marco de condiciones ya existe, pero es necesario unificarlo. En efecto, en diferentes normas se establecen estos principios cuando se mencionan explícitamente datos de salud y telecomunicaciones (Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico; Real Decreto 1718/2010, de 17 de diciembre, sobre receta médica y órdenes de dispensación; Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación; Reglamento Europeo de Protección de Datos; Directiva 2011/24/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, relativa a la aplicación de los derechos de los pacientes en la asistencia sanitaria transfronteriza...) (Barcelonahealthhub.com, 2020).

Teniendo en cuenta estos aspectos, la realidad es que a día de hoy los operadores sanitarios están impulsando proyectos e iniciativas de gran interés y éxito en relación con esta nueva modalidad emergente de ejercer la medicina, convirtiéndose en un agente de diferenciación y cambio obligado que ha demostrado no solo su versatilidad, sino también su efecto positivo en resultados cuantitativos y cualitativos de salud.

## 8

# Inteligencia artificial y Ciencia de los Datos

La inteligencia artificial (IA) es una realidad que se va consolidando paso a paso en las organizaciones sanitarias, si bien su incorporación al sistema de salud representa un importante reto. Su contribución a la mejora de la gestión, por un lado, y su utilidad como herramienta de ayuda al profesional en el diagnóstico y tratamiento, por otro, la han convertido en una prioridad en el entorno de la transformación digital sanitaria. De hecho, el 95% de las empresas españolas consideran que la IA les permitirá optimizar sus operaciones (*Microsoft –Competencias de los empleados y el potencial de la IA: un estudio de investigación global–*) (Info.microsoft.com, 2019 y Fundación IDIS, 2021c).

Cuando hablamos de IA nos estamos refiriendo a que una herramienta imita las funciones cognitivas humanas y es capaz interpretar grandes volúmenes de datos externos, aprender de ellos mediante algoritmos matemáticos y utilizarlos para dar soluciones. Parece un tema complejo, pero sin embargo ya forma parte de nuestro día a día.

La inteligencia artificial puede prestar un gran servicio a la sanidad, por lo que no debería retrasarse su incorporación a las instituciones sanitarias públicas y privadas. Por ello, además de la comunicación entre sectores y del establecimiento de sinergias, dentro del propio entorno sanitario debería establecerse un traspase de información entre todos los centros que trabajen con ella para aprender unos de otros, conocer resultados y para que los menos receptivos puedan observar la gran utilidad de la inteligencia artificial en la medicina. Además, uno de los puntos fuertes del sector sanitario es que dispone de grandes bases de datos que mediante técnicas de *small data*, *big data* o *smart data* pueden servir para que la inteligencia artificial funcione de manera óptima y lo más eficazmente posible a través de algoritmos específicos.

Hay una *Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial* (Lamoncloa.gob.es, 2020 y Ciencia.gob.es, 2020) que permite vertebrar la acción de las distintas Administraciones y proporcionar un marco de referencia e impulso para el sector público y privado. De hecho, el impulso a la inteligencia artificial constituye uno de los elementos principales de la Agenda España Digital 2025, presentada en julio de 2020. Los objetivos de esta estrategia están en línea con la Agenda 2030 y con la Recomendación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), para que la acción pública integre las esferas económica, social y ambiental.

El Consorcio Centro de Investigación Biomédica en Red (CIBER) y el Barcelona Supercomputing Center o Centro Nacional de Supercomputación (BSC o CNS) son los centros seleccionados para liderar la puesta en marcha de la nueva Infraestructura de Medicina de Precisión asociada a la Ciencia y Tecnología (IMPaCT). Los programas incluidos en IMPaCT permiten avanzar en el desarrollo de la Estrategia Española de Medicina Personalizada, tal

**La potencia de la inteligencia artificial supera en algunos aspectos la capacidad de los humanos.**

y como se señala en el Plan de Choque para la Ciencia y la Innovación, y están alineados con tres áreas que se desarrollarán en la futura estrategia nacional: Medicina Predictiva, Medicina Genómica y Ciencia de Datos (Lamoncloa.gob.es, 2020 y Ciencia.gob.es, 2020).

En este contexto de innovación colaborativa, en materia de IA y Ciencia de los Datos, destaca el caso del *proyecto Harmony* (Harmony-alliance.eu, 2021), uno de los mayores proyectos del BD4BO (*Big Data for Better Outcomes*) del programa IMI2, auspiciado por la Unión Europea y la Federación Europea de la Industria Farmacéutica (EFPIA), en el que España tiene un papel muy importante. Harmony es un ejemplo de colaboración público-privada en el ámbito de la oncohematología, con 53 socios de 11 países europeos, cuyos resultados se traducirán en un acortamiento de los plazos de la investigación y desarrollo de nuevos fármacos innovadores y permitirá un acceso más temprano a los mismos por parte de los pacientes. Otra iniciativa colaborativa es *Rainbow* (Rainbow Project, 2020), un proyecto incluido en la *Innovative Training Networks* (ITN) del programa Horizonte 2020, en el que también han colaborado entidades españolas de reconocido prestigio.

## **9** *Internet de las cosas (IoMT)*

Se encuentra en pleno desarrollo, hace referencia a un sistema de dispositivos y herramientas equipados con tecnologías capaces de recopilar datos y de comunicarse entre sí. Su objetivo es ayudar a mejorar la calidad de vida de los pacientes a la vez que se optimizan los recursos y servicios sanitarios. El IoMT tiene distintas aplicaciones y su uso abarca desde la telemedicina hasta el desarrollo de *wearables*. Una de sus principales funcionalidades es el desarrollo de dispositivos de monitorización para personas con patologías crónicas (Fundación IDIS, 2021c).

## **10** *Cloud Computing*

Elemento clave en el almacenamiento de datos, es una innovadora tecnología que ofrece la posibilidad de disponer de todos los archivos e información que deseemos en Internet, lo que permite a los pacientes acceder a esa información con independencia de dónde se encuentren y del dispositivo desde el que accedan (Fundación IDIS, 2021c).

## 11 Apps móviles

Se han convertido en un elemento esencial en la atención sanitaria tradicional, promoviendo el autocuidado, mejorando la adherencia a los tratamientos y permitiendo establecer una mejor gestión sobre determinadas patologías. De este modo, encontramos numerosas *apps* cuyas funciones pueden ir desde establecer un plan de dieta semanal para bajar peso hasta controlar el seguimiento de pacientes con enfermedades como la diabetes (Fundación IDIS, 2021c).

Las aplicaciones móviles contribuyen significativamente a mejorar el sistema de salud, a través de la prevención, control y tratamiento de numerosas enfermedades.

Se han convertido en un elemento esencial en la atención sanitaria tradicional, promoviendo el autocuidado, mejorando la adherencia a los tratamientos y permitiendo establecer una mejor gestión sobre determinadas patologías. De este modo, encontramos numerosas *apps* cuyas funciones pueden ir desde establecer un plan de dieta semanal para bajar peso hasta controlar el seguimiento de pacientes con enfermedades como la diabetes (Fundación IDIS, 2021c).

## 12 Ciberseguridad

Según el informe *Adaptable Architecture: The Backbone for Digital Business Models*, de la consultora IDC y la multinacional Workday (Workday.com, 2020), el 85% de las organizaciones tienen un sistema informático básico anticuado, algo que se ha acentuado con esta crisis, donde el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha pasado de ser una necesidad para todos a convertirse en una obligación en aras de la mejora de la competitividad y el liderazgo.

Las barreras y dificultades interpuestas dentro de un entorno ético que garantice la seguridad y confidencialidad de los datos y procedimientos es un área que hemos de tener muy en cuenta en el avance de las TIC, máxime teniendo en cuenta la imprescindible protección de los pacientes y con la vista puesta en los beneficios que puede reportar una gestión adecuada del conocimiento y del uso adecuado de la información.

La Ley de Autonomía del Paciente (Boe.es, 2002) regula los derechos y las obligaciones en materia de información y documentación clínica en la que se regula su historial. Además, el Reglamento Europeo de Protección de Datos (RGPD) (Boe.es, 2016) y la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos (Boe.es, 2018) nos presentan un nuevo marco de referencia y actuación en el sector sanitario.

La seguridad debe ser un requisito *sine qua non* tanto en el diseño como en el desarrollo y gestión de cualquier proyecto y servicio que forme parte del programa de transformación

digital; sin olvidar la necesidad de disponer de controles exhaustivos para anticipar, prever y afrontar los posibles incidentes de seguridad que pudieran llegar a ocurrir. En este sentido, debido a la rápida transformación digital, el ecosistema tecnológico es más vulnerable que nunca y puede conllevar importantes riesgos que identificar y problemas de seguridad que afrontar y solventar a través de fórmulas garantes que permitan evitar ciberataques, intrusiones informáticas, captura y encriptación de datos, entre otros. Por ello, los expertos apuntan a la necesidad de realizar una vigilancia diaria de todos los procesos, llevar a cabo medidas de seguridad, pruebas de gestión de vulnerabilidades y contar con dobles circuitos de contingencia.

## 13 Conclusiones

En resumen, la sanidad digital ha llegado para quedarse. De hecho, los consumidores españoles se muestran muy receptivos a la sanidad digital, tal y como muestra la *Encuesta digital consumer 2020 de Accenture para España*. Antes de la pandemia, el 68% aseguraba estar dispuesto a recibir atención virtual de sus proveedores de servicios de salud habituales y el 21% ya la había recibido, un porcentaje muy superior a la media a nivel global (16%). Por otra parte, el uso de dispositivos móviles, aplicaciones para móviles y tablets está en máximos históricos. Al igual que en otros países analizados, la COVID-19 ha contribuido a que más pacientes adopten la sanidad digital y los médicos están haciendo un amplio uso de las consultas virtuales, así como de otras herramientas digitales (Accenture.com, 2020).

En definitiva, según expone el informe *Transformación Digital del Sistema Sanitario para la incorporación de la Medicina Personalizada de Precisión. Propuesta de recomendaciones* en su apartado ‘Conclusiones del análisis de iniciativas relevantes’ (Institutoroche.es 2021): la Salud Digital es uno de los retos más importantes en el mundo sanitario. La Estrategia Global de Salud Digital (2020 – 2024) de la Organización Mundial de la Salud (Who.int, 2019) tiene como visión mejorar la salud de las personas mediante la incorporación de soluciones digitales. Para ello, los sistemas de salud deben contar con tecnologías que faciliten el registro de la información en sistemas interoperables y tienen que posicionar a los pacientes en el centro y dirigir el sistema para que satisfaga las necesidades de los mismos, con herramientas que aumenten su participación en el manejo de su salud.

“Para conseguir que más profesionales sanitarios y pacientes entren en la era digital, las organizaciones sanitarias necesitan: desarrollar mejores soluciones de sanidad digital y diseñar servicios que importen, garantizar el uso de soluciones y plataformas certificadas” (Accenture.com, 2020).

Por otro lado, las principales instituciones deben aumentar la efectividad operativa y de gestión en los sistemas de salud mediante acuerdos de gobernanza, políticas de comunicación y un programa de financiación. Se debe garantizar un marco normativo adecuado, con alcance internacional, que garantice principalmente la seguridad, protección y confidencialidad de la información, la interoperabilidad de los sistemas, la transparencia y la validez y solidez de las soluciones digitales (Institutoroche.es, 2021).

Es necesaria una transformación cultural y estructural del sistema de salud. Para el cambio cultural, que permitirá la plena incorporación de la Medicina Personalizada de Precisión, hay que promover la prevención, la información calificada, la detección temprana y el seguimiento patológico y terapéutico. La disponibilidad de grandes bases de datos anonimizados en tiempo real y en la vida real permitirá desarrollar un mejor acceso a tratamientos y una mejor atención para los pacientes. Asimismo, existe la posibilidad de crear una red federada, estandarizada a un modelo de datos común que gestione y comparta los datos clínicos para la investigación, y promueva la educación en *open science* y la colaboración (los proyectos *Harmony* y *Rainbow* en los que España participa son un buen ejemplo de colaboración público-privada) (Institutoroche.es, 2021, Harmony-alliance.eu, 2021 y Rainbow Project, 2020).

Uno de los objetivos prioritarios para la incorporación de la Salud Digital es garantizar la igualdad de participación de la sociedad en la digitalización, mediante la promoción de sus habilidades en Salud Digital. Existe la necesidad de establecer una estrecha colaboración entre las empresas y el sector público de la salud para generar conocimiento y encontrar nuevas soluciones para cuestiones urgentes. Importa impulsar la investigación e implementación de sistemas para la evaluación, control y trazabilidad de intervenciones en Salud Digital y de métodos y modelos basados en algoritmos, apoyando las propuestas de investigación e innovación de los profesionales sanitarios.

La educación, la capacitación, la acreditación y la certificación de los nuevos profesionales del ámbito de la informática cobran gran relevancia para la incorporación de la Salud Digital una vez que, por ejemplo, la Medicina Personalizada de Precisión está impulsada por las tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y el análisis de grandes cantidades de datos basado en el aprendizaje automático y la visión por computador (Institutoroche.es, 2021).

# Transformación digital y relaciones laborales

#GovernanceWork

**Jesús Cruz Villalón.**

*Universidad de Sevilla, Catedrático de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social.*

## 1

## El impacto generalizado de la digitalización

La digitalización a estas alturas se está presentando como una revolución tecnológica en el sentido estricto del término, con unas consecuencias que, con seguridad, sobrepasan con creces a las transformaciones tecnológicas que la han precedido desde la Primera Revolución Industrial. En efecto, se trata de un proceso de cambio que está incidiendo sobre el conjunto de las relaciones sociales, desde luego con especial afectación a la actividad económica y profunda incidencia sobre las relaciones laborales en su conjunto. Es un cambio respecto del que, a veces, pasa más inadvertida su intensidad, por cuanto que se viene produciendo de manera pacífica y no conflictiva, de forma progresiva y no brusca, de aparente fácil asimilación por parte de la población en todos los ámbitos, sin mayores traumas ni rechazos. A pesar de ello, el que su complejidad, en muchas ocasiones, pase inadvertida no significa que ésta deje de ser especialmente intensa, del mismo modo que su fácil asimilación no significa que se encuentre exenta de riesgos o peligros que necesariamente deben ser tomados en consideración, sin desmerecer de las grandes oportunidades y ventajas que proporciona.

La profundidad de las transformaciones tecnológicas se manifiesta en el hecho de que se trata de una revolución de expansión universal, entre todos los territorios, tanto en el medio urbano como en el medio rural, respecto de todos los sectores productivos, incluidos los más tradicionales, en relación con cualquier tipo de empresa, con independencia de sus dimensiones y, a la postre, de afectación a la práctica totalidad de las actividades profesionales, sean de elevada cualificación profesional o de muy escasas exigencias de conocimientos y habilidades profesionales.

De manera más inmediata, respecto de estas transformaciones tecnológicas se tiende a concentrar la atención casi exclusivamente en ciertas formas emblemáticas de nuevos empleos y de nuevas formas de trabajo, apelando especialmente a los denominados como trabajos de

plataformas digitales, cuando en realidad el fenómeno de la digitalización está extendiéndose a cualquier forma de trabajar, por lo que viene a alterar el modo de trabajar en la práctica totalidad de las ocupaciones, y de hacerlo en términos cualitativamente diferentes y no de manera accidental.

Ello necesariamente obliga a repensar nuestro modelo asentado de relaciones laborales en no pocos aspectos y, en particular, las instituciones jurídicas conforme al que éste se configura.

## **2 Productividad, cambio de paradigmas, destrucción de empleo y emergencia de nuevas actividades**

Ante todo, el elemento común a toda innovación tecnológica es el de la irreversible sustitución de cierto tipo de actividades laborales humanas por la “máquina”, en términos tales que, por necesidad, desaparecen cierto tipo de empleos, incluso de oficios o profesiones, o bien ciertas funciones dejan de ser realizadas por el ser humano a pesar de que pervivan los correspondientes puestos de trabajo.

Sin dejar de concurrir este elemento ante los procesos de digitalización, como singular novedad, se advierte que ello también está impactando sobre ciertos trabajos de tradicional elevada cualificación profesional y notable complejidad en su ejecución, en unos casos, eliminando también funciones de nivel superior y, en otros, simplificando su dificultad o exigencia técnica. Igualmente es evidente que emergen nuevos empleos y nuevas profesiones prácticamente desconocidas en el pasado. Y, en paralelo, también se produce

una asunción por un mismo trabajador de tareas de amplio espectro funcional y de diversa naturaleza que, en el pasado, se encomendaban a diversos trabajadores que se adscribían a categorías o grupos profesionales diferenciados; en términos ejemplificativos, dentro del sector servicios, cada vez resulta más generalizado que personal técnico asuma tareas administrativas o incluso de inferior consideración.

Ello conduce inexorablemente a la posibilidad de producir los mismos productos o de ofrecer idénticos servicios en lo cuantitativo con menos personal. En estos términos, surge la eterna cuestión relativa al reparto de los beneficios derivados del evidente incremento de productividad a resultas de las transformaciones tecnológicas; reparto que habitualmente se expresa en

**Frente a transformaciones tecnológicas precedentes, estamos acostumbrados a identificar éstas con la destrucción de aquellos puestos de trabajo o funciones más pesados, que requieren de superior esfuerzo físico y que afectan a actividades rutinarias y escasamente técnicas.**

el binomio entre, de un lado, mejoras de las condiciones de trabajo en favor de los trabajadores y, de otro lado, de reducción de los costes laborales que proporciona dosis superiores de competitividad en el mercado o de incremento de los beneficios y rentas de capital.

Pero, a veces, se olvida que ese binomio en tiempos recientes se manifiesta en forma de relación triangular, por cuanto que, ante los efectos del proceso de cambios tecnológicos, se incorporan también los usuarios y consumidores, igualmente afectados por el proceso de digitalización a través de fórmulas de influencia triangular empresa-trabajador-consumidor. En concreto, este proceso de mejora de la productividad puede que, en lugar de provocar una mayor calidad de los servicios ofrecidos a usuarios y consumidores, se materialice en un efecto de reducción de costes que aboca a fórmulas de productos y servicios *low cost*, con un doble efecto: por un lado, provoca que parte de las tareas no suprimidas por la digitalización vengan transferidas al exterior para ser asumidas por usuarios y consumidores, o bien canalizarlos por una mayor calidad de los servicios ofrecidos a usuarios y consumidores; y, por otro lado, ocasiona que las tareas que siguen realizando los trabajadores las realicen sobre la base de bajos salarios para poder resultar las empresas competitivas en ese modelo económico *low cost*.

## 3

# Centralidad de las políticas formativas

En todo caso, lo que resulta evidente es que la destrucción de ciertos empleos y profesiones aboca a reflexionar acerca de las políticas públicas y empresariales a acometer respecto de aquellos trabajadores que pierden sus trabajos, o bien pueden ver sustancialmente reducida su jornada de trabajo con el paralelo riesgo de pérdida de la suficiencia retributiva para el mantenimiento de unas condiciones de vida digna; pero también afrontar los retos que supone la emergencia de nuevos empleos y de nuevas profesiones, así como de cambios en los requerimientos de habilidades y conocimientos respecto de cierto tipo de trabajos tradicionales.

Frente a todo lo anterior, aunque lo sea desde diversos enfoques, es claro que se requiere una respuesta decisiva de reforzamiento y reorientación de las políticas de formación profesional, tanto reglada como continua, de reciclaje y actualización. Lo más apremiante y de profundo calado es proporcionar expectativas de recolocación profesional a aquellos trabajadores cuya pérdida de empleo deriva en la práctica de la desaparición de sus oficios y profesiones, obligándoles, por necesidad, a una reorientación de sus habilidades y conocimientos hacia otros sectores o actividades, terrenos diferentes donde puedan encontrar sólidas oportunidades de empleo. Pero, igualmente, ello está llamando a una extensa e intensa actuación respecto de quienes conservan sus empleos, pero con funciones diferentes, asumiendo tareas adicionales o ejecutando su trabajo con diversidad tecnológica.

No cabe la menor duda de que este proceso puede resultar especialmente complejo respecto de los trabajadores de edad avanzada, tanto por el hecho de que, a resultas de la pérdida de sus actuales empleos, será mucho más difícil su recolocación como por la circunstancia de que, a esas alturas de su ciclo vital, siempre es más compleja la asimilación de nuevas habilidades y competencias profesionales. Posiblemente ello esté exigiendo diseñar itinerarios formativos específicos para personas de edad avanzada, con cursos destinados exclusivamente para ellos como una precisa medida de acción positiva.

**En todo caso, no cabe la menor duda de que el desafío en lo formativo es generalizado, por cuanto que los retos frente a esta transformación tecnológica se presentan respecto del conjunto de la población tanto ocupada como demandante de empleo.**

no es descartable que también se estén produciendo déficits en las capacidades formativas en lo digital de la población más joven.

Incluso está llamando a una reconsideración de los modelos tradicionales de formación académica y reglada. No puede desconocerse que, aunque la impresión general es que las nuevas generaciones se han incorporado con mayor facilidad desde el inicio a los procesos de digitalización, ello, en el fondo, puede estar ocultando importantes carencias profesionales, por cuanto que su aproximación a las tecnologías digitales podría ser muy parcial, en términos muy utilitaria respecto de sus necesidades personales, pero no de amplio recorrido en lo profesional, y con riesgos de importantes insuficiencias en la capacidad de aprehensión de lo que no se sitúa en el terreno más inmediato de su vida cotidiana. Por ello,

## **4 Una necesaria relectura del ejercicio y tutela de los derechos fundamentales**

Otra de las vertientes sobre la que está incidiendo de forma relevante la digitalización es en la relativa al reconocimiento, ejercicio y garantía de los derechos fundamentales en el ámbito laboral, que están cobrando especial trascendencia a los efectos de que el ordenamiento jurídico, en general, y el laboral, en particular, logren la eficacia y efectividad necesarias para garantizar estos derechos en un entorno de acentuada digitalización.

En este terreno puede detectarse que el impacto práctico de la digitalización se presenta respecto de la generalidad de los derechos fundamentales tradicionales, incluidos los específicamente laborales, como son los relativos a la libertad sindical y al derecho de huelga.

Sin embargo, dos contenidos sufren un efecto más intenso y amplio: la tutela antidiscriminatoria y los derechos conectados con el respeto de la privacidad del trabajador, entendido en sentido amplio.

En efecto, de un lado, la digitalización está mostrando un efecto de polarización del mercado de trabajo, que puede acentuar su segmentación con dualidades entre ocupaciones que pueden desembocar en la extensión de los grupos tradicionalmente marginados o perjudicados por extendidas prácticas discriminatorias, incluso con la aparición de nuevos grupos de trabajadores afectados por conductas o políticas laborales que desembocan en una clara discriminación de éstos.

Los cambios laborales derivados de la digitalización presentan nuevas dificultades de articulación de la eliminación de las prácticas discriminatorias en algunos frentes. De un lado,

emergen formas de empleo que, por su intenso grado de precarización, pueden llegar a desembocar en resultados discriminatorios respecto de cierto tipo de trabajadores, escenario particularmente difícil de atajar por cuanto que estos trabajadores tienden a encontrarse en una situación de aislamiento laboral y, sobre todo, sin la necesaria presencia del control sindical que habitualmente sustituye la escasa reclamación individual en estos casos. De otro lado, se hace cada vez más patente cómo, a pesar de que la prohibición de discriminación formalmente se extiende a todo tipo de trabajos, por tanto, también a los autónomos, la ausencia total de litigiosidad al respecto muestra que no se utilizan los procedimientos de reclamación en este ámbito. Finalmente, para ciertas situaciones en las que se pueden acentuar los riesgos de que ciertos grupos de trabajadores queden atrapados en situaciones de resultados marcadamente perjudiciales respecto del resto, se hace preciso diseñar y desarrollar políticas de acción positiva que logren que el objetivo de superación de las desigualdades indeseadas no quede en las meras declaraciones de principio.

De otro lado, viene a ser resaltado por todos la enorme capacidad invasiva de las tecnologías de la información y las comunicaciones respecto de la esfera privada de los ciudadanos, en este caso acentuada en el ámbito de las relaciones laborales por el hecho de que tal riesgo se incrementa cuando tales tecnologías son utilizadas instrumentalmente para el ejercicio de los poderes empresariales, de contratación, organizativos, de control y disciplinarios. A tal efecto, la normativa relativa a la protección de datos personales, tanto europea como española, ha desplegado un encomiable esfuerzo de garantizar de manera transversal la privacidad, con particular atención a sus singularidades en el ámbito de las relaciones laborales y, en particular, respecto del uso de determinados procedimientos en el ejercicio de las facultades de control por parte del empleador. En todo caso, se trata de una materia de indudable complejidad, por cuanto que las variantes de posible lesión a la privacidad son muy dispares y, por añadidura, no resulta fácil establecer una regulación de carácter general, por lo que nos enfrentamos a situaciones prácticas muy diversas en cada caso. Ello dificulta establecer reglas generales uniformes aplicables a todos los casos de manera indiferenciada, de modo que los contextos particulares en los que se producen cada una de ellas obligan a ponderar singularizadamente un, no siempre fácil, equilibrio entre el respeto a la esfera de la intimidad del trabajador y el reconocimiento de la necesaria eficacia del ejercicio de los poderes empresariales a los que, de principio, no se le pueden prohibir la utilización de las tecnologías digitales para una gestión más eficiente de la empresa.

Por último, también resulta importante destacar cómo la implantación de ciertos modelos de digitalización no sólo comporta riesgos, sino también ofrece oportunidades para una gestión de personal más respetuosa con la observancia de los derechos fundamentales y, en particular, de evitación de prácticas discriminatorias. En efecto, la digitalización también se puede poner al servicio de la transparencia en el ejercicio de los poderes empresariales, de

A estas alturas, el recorrido legal y jurisprudencial de los mecanismos de tutela frente a las conductas discriminatorias resulta notablemente intenso, especialmente en el terreno sancionatorio.

garantía de la utilización de criterios objetivos en la adopción de las decisiones empresariales y, a la postre, de evitación de conductas arbitrarias en la gestión de personal en las empresas. Así, decisiones del ejercicio de los poderes empresariales que en el pasado quedaban ocultas y no se exigía su justificación por parte del empleador ahora pueden pautarse a través de las técnicas digitales, obteniendo puntual conocimiento los trabajadores de los criterios que se toman como referencia para la adopción de sus decisiones, al tiempo que los representantes de los trabajadores pueden ejercer con mayor eficacia sus competencias de participación en la empresa. A la postre, la utilización de los algoritmos y de la inteligencia artificial, que habitualmente se analiza con desconfianza y recelo, cabe también incorporarlas a la gestión de las relaciones laborales desde la perspectiva de la transparencia y de la objetividad de la actuación empresarial.

## **5** Nuevas formas de empleo: fronteras entre autonomía y subordinación

Desde otra perspectiva, la digitalización está provocando que trabajos y funciones que en el pasado se efectuaban en términos de elevada división del trabajo y organizado jerárquicamente desde la cúspide de la organización empresarial puedan efectuarse en términos de superior autonomía técnica por parte del trabajador, de modo que éste no tenga que desarrollar su tarea conforme a órdenes e instrucciones minuciosas en el día a día; incluso que se puedan diseñar fórmulas de trabajo por objetivos, donde para la empresa prevalecen más los resultados frente al seguimiento constante de la actividad del trabajador.

Ello, para algunos, hace pensar que vamos hacia un modelo de incremento del trabajo autónomo frente a la tradicional centralidad del trabajo subordinado. Sin embargo, los datos estadísticos, cuando menos hasta el momento presente, y al menos por lo que se refiere a España, desmienten por completo esta presunción, de modo que se advierte que los cambios en los porcentajes de asalarización se encuentran exclusivamente vinculados a los cambios del ciclo económico (de destrucción o de creación del empleo en atención a los escenarios de crisis o crecimiento económico), mientras que, en sentido inverso, las grandes cifras no se ven afectadas por los procesos de digitalización.

En definitiva, estas formas de empleo, que pueden comportar mayor autonomía en lo técnico, y de extensión de las formas de trabajo por objetivo, en modo alguno están reñidas con la subordinación en lo organizativo. Más aún, en algunos casos, la digitalización lo que provoca es una superior dependencia organizativa en la medida en que el ejercicio de los poderes organizativos se articula de manera silenciosa, pero con enorme intensidad, a través de las reglas de utilización de las tecnologías digitales titularidad del empleador puestas a disposición del trabajador.

Por ello, aunque requiera de nuevas lecturas y de nuevas formas de detección en la práctica, cabe afirmar con toda rotundidad que el criterio de la subordinación goza de muy buena salud jurídica, por lo que presenta larga vida en seguir constituyendo el rasgo definitorio del trabajo sometido a la legislación laboral.

Por el contrario, si algo está cambiando en este terreno es la tendencia a la más estrecha vinculación a la empresa de ciertos trabajos tradicionalmente ejecutados en régimen de autonomía, en un escenario cada vez más extendido de incorporación de tradicionales profesiones “liberales” a las redes empresariales a través de los procesos de descentralización productiva. Respecto de este tipo de actividades, sin dejar de ejecutarse en términos de autonomía organizativa y de titularidad propia de su negocio por parte de quien lo realiza, se establecen estrechos lazos de vinculación económica y mercantil con la empresa, que le abocan a un manifiesto condicionamiento en sus condiciones de empleo.

En definitiva, el denominado como trabajo autónomo económicamente dependiente, en el mundo digital, se confirma como una realidad social y jurídica, que no es mera ficción que quiepa calificar como falsos autónomos. Por ello, también cabe afirmar que, en nuestro mercado de trabajo cada vez más digitalizado y con fórmulas intensas de descentralización productiva, el trabajo autónomo económicamente dependiente goza de buena salud jurídica, por mucho que no haya acabado de cuajar en la práctica contractual como realidad institucional. No pueden calificarse como falsos autónomos, pero también es indiscutible que se trata de profesionales que, no entrando en contacto con el consumidor o usuario final del producto, se encuentran en una posición de marcada debilidad contractual frente a la empresa cliente, que está exigiendo una respuesta legal de compensación y reequilibrio de intereses.

En definitiva, sin necesidad de alterar en términos jurídicos la tradicional dualidad entre trabajo subordinado y trabajo autónomo, de reducir las tasas de asalarización, ni de extender el contrato de trabajo a cierto tipo de trabajos autónomos, se hace necesario extender ciertos aspectos de la lógica tuitiva propia del derecho del trabajo a estas formas de trabajo autónomo económicamente dependiente en escenarios de descentralización productiva. A través de diversos canales se podría articular este objetivo de incorporación de la lógica tuitiva al autónomo en posición de debilidad contractual que, a la postre, comporte una profundización del Estatuto del Trabajo Autónomo, sin necesidad de romper la tradicional dualidad: la materialización del principio constitucional de logro de la igualdad sustancial de personas y grupos, de extensión subjetiva de la garantía de los derechos fundamentales a los autónomos, de aplicar el concepto de trabajador respecto de ciertos derechos constitucionales a favor de quien ejecuta personalmente su trabajo: derecho al trabajo, a la libre elección de profesión u oficio, a una remuneración suficiente, derecho al descanso, seguridad en el trabajo, etc.

Esas formas de trabajo con el uso de las tecnologías digitales propicia una clara acantonamiento de las facultades de control empresarial, que viene a convertirse en un relevante elemento de identificación de los tradicionales rasgos de la subordinación del trabajador.

## 6

# Nuevas formas de trabajar: la adaptación del régimen de condiciones de trabajo

Dentro del ámbito del trabajo subordinado, la digitalización, tal como ya hemos indicado, no solo provoca la emergencia de nuevos oficios o profesiones, sino que altera, con carácter general, los modos de trabajar en el conjunto de los trabajos. Ello está llamando a reconsiderar el juego de algunas de las actuales regulaciones relativas a las condiciones de prestación del servicio y al modo de adaptarse las mismas a los nuevos escenarios de la economía digitalizada.

Se trata de una alteración en las formas de trabajar que incide especialmente sobre algunas de las reglas tradicionales de delimitación de las condiciones de trabajo en la relación laboral.

Ante todo, en la medida en que hemos advertido una fuerte tendencia al establecimiento de fórmulas de trabajos por objetivos, para el empleador comienza a resultar de menor trascendencia el control de los tiempos de trabajo, con evidentes riesgos de pérdida de virtualidad de los límites en la jornada de trabajo y los tiempos de descanso para cierto tipo de trabajos que se realizan en este régimen de objetivos. Por ello, los sistemas de trabajo por objetivos se han de efectuar de manera compatible con las reglas contractuales relativas a los tiempos de trabajo, cobrando mayor relevancia, desde la perspectiva de las garantías de los trabajadores, el efectivo cumplimiento de las exigencias legales relativas al control y registro de la jornada ordinaria y extraordinaria de trabajo. Desde esta perspectiva, debe destacarse que la Directiva europea sobre ordenación del tiempo de trabajo, en aplicación de la misma la jurisprudencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea, así como la regulación nacional de transposición de la misma sobre el registro y control de la jornada de trabajo constituyen exigencia universal para todo tipo de trabajo que, como tal, no admite excepciones. En definitiva, uno de los retos prácticos no menores consiste en articular mecanismos flexibles, pero también efectivos, de conciliación entre el registro y control de la jornada de trabajo con estas formas emergentes y cada vez más extendidas de trabajos por objetivos.

Adicional a lo anterior, la introducción de las tecnologías digitales está provocando una amplia diversidad de tiempos “muertos” en la efectiva ejecución de la actividad laboral de los trabajadores, pero con pervivencia de la estricta disponibilidad al servicio del empleador. Ello impacta, igualmente, tanto sobre la forma de cómputo de los tiempos de trabajo, a efectos de cálculo de la jornada de trabajo, como de sistemas retributivos de estos tiempos “muertos”. Así, por ejemplo, situaciones que determinaban tiempos de presencia en los locales de la empresa que no provocaban dudas respecto de su cómputo como parte de la jornada laboral, ahora se entiende que se pueden atender las necesidades de ocupación efectiva del trabajador sin necesidad de la presencia física del trabajador en el centro de trabajo durante esos tiempos “muertos”; que ahora basta con la proximidad del trabajador a su puesto de trabajo con simple

activación inmediata de su presencia en el mismo a resultas de una respuesta a una llamada inmediata, incluso que parte del servicio se pueda comenzar a efectuar a distancia. Ello está determinando la conformación por parte de la jurisprudencia del Tribunal de Luxemburgo de una nueva categoría de tiempo de trabajo como tiempo de disponibilidad, diferenciado del tiempo de presencia y del mero tiempo de localización. Habrá que estar atentos al desarrollo de esta nueva categoría de tiempo de disponibilidad, bien como una variedad marginal dentro de los trabajos o en fase de expansión.

En los mismos términos, para quienes realizan sus trabajos fuera de los locales de la empresa y están a plena disposición del empleador a través de las correspondientes aplicaciones de dispositivos digitales de recepción de órdenes de trabajo, surge la cuestión de cómo han de valorarse, desde la perspectiva del régimen de jornada de trabajo, esos tiempos de disposición que no son de efectiva ejecución del trabajo. Una vez clarificada la naturaleza laboral de los repartidores de mercancías con uso de aplicaciones en dispositivos digitales, la controversia que, con seguridad, se va a plantear entre nosotros de manera inmediata va a ser precisamente la relativa al cómputo de los tiempos de trabajo y tiempos de descanso a efectos de aplicación de la normativa sobre jornada de trabajo.

Más aún, este asunto de los tiempos de disponibilidad no se va a suscitar exclusivamente respecto de los repartidores de mercancías, sino que se va a suscitar, en igual medida, respecto de quienes trabajan a distancia a través de plataformas digitales.

El reparto de los riesgos empresariales y laborales va a ser clave, por cuanto que se trata de trabajadores a los que se les va a exigir una disponibilidad de atención inmediata a los trabajos que se les encomiendan, pero con posibles fases de intermitencia relevantes entre tiempos de trabajo efectivo y tiempos de disponibilidad.

Incluso superado el dilema en torno a la calificación de tales períodos de disposición como tiempos a computar dentro de la jornada de trabajo debida, surgirá el debate en torno a los sistemas de retribución de este tipo de actividades. En unos casos, se acentuarán los sistemas de retribución a resultado, incrementando significativamente la parte variable del salario, en la medida en que tenderá a establecerse un baremo importante de retribución en atención a la ejecución de cada encargo a demanda. En otros casos, aceptando la consideración de los tiempos “muertos” como tiempo de disponibilidad computable como tiempo de trabajo, en aplicación de la jurisprudencia tanto del Tribunal de Luxemburgo como del Tribunal Supremo, cabrá una diversa retribución, según se trate de tiempos de efectiva ejecución del trabajo, de tiempos de presencia, de tiempos de disponibilidad, incluso con posible retribución de tiempos de localización no computables como parte de la jornada, pero que podrían también ser compensados económicoamente.

Por lo demás, estas nuevas formas de trabajar pueden afectar a los objetivos de corresponsabilidad familiar que pretenden lograr el conjunto de reglas actuales sobre conciliación entre

Especialmente se va a suscitar el debate respecto de quienes realizan esos trabajos en línea y en régimen de trabajo “a demanda”.

la vida laboral y familiar, especialmente aquellas que afectan a jornada y horario de trabajo. Es posible que, de un lado, estas formas de trabajo digital permitan una más fácil aplicación de las mencionadas reglas sobre conciliación entre lo laboral y lo familiar, si bien, de otro lado, pueden acentuar el dato actual, en lo sociológico, de que los derechos de conciliación reconocidos genéricamente a cualquier trabajador, en la práctica, sean más aplicados o ejercidos por parte de las mujeres. En definitiva, podemos encontrarnos ante una situación típica de contradicción entre la eficacia y la efectividad de las normas relativas a la conciliación: por una parte, sean eficaces en la medida en que tales derechos se ejerzan con más facilidad en un entorno digitalizado; pero, por otra parte, resulten poco efectivas, por cuanto que acentúen el reparto de roles por sexo, de modo que actúen en sentido contrario al objetivo buscado de conseguir un modelo social de más equitativo reparto de las cargas familiares y, con ello, de autenticidad práctica de la corresponsabilidad familiar. De producirse ese resultado, probablemente tengamos que reflexionar acerca de la reorientación de la normativa y, sobre todo, de las políticas públicas, en clave de garantizar no sólo el goce de los derechos reconocidos, sino de un ejercicio de derechos que materialmente desemboquen en un modelo de corresponsabilidad familiar.

Asimismo, estas formas de trabajo digital están planteando nuevos retos a una vertiente tan tradicional en el ordenamiento laboral como es la relativa a la prevención de riesgos laborales. Frente a un enfoque de la prevención orientado ante todo a evitar los resultados negativos más graves, los accidentes de trabajo, ahora hay que enfocarse también en los nuevos riesgos laborales derivados del uso intensivo de las tecnologías digitales. Los escenarios de aislamiento social que puede provocar el trabajo en plataformas, el estrés laboral derivado de que ahora los tiempos y la intensidad del trabajo lo determina el funcionamiento en línea del dispositivo digital, la emergencia de nuevos trabajos digitales caracterizados por su rutina y repetición están llamando a un nuevo enfoque de las reglas relativas a la prevención de riesgos laborales.

La efectiva articulación del derecho a la desconexión digital se convierte en una de las novedades establecidas para todo tipo de trabajo, si bien va a tener particular relevancia en el caso de los trabajos a través de dispositivos digitales en línea que acentúan los riesgos de permanente mantenimiento como activo del cordón umbilical de conexión a la organización empresarial. Pero, igualmente, resulta necesario articular mecanismos de control de la velocidad en el ritmo de trabajo forzado por la aplicación informática, que, necesariamente, en algunos casos, está llamada a “humanizarse”, de modo que el trabajo digno adquiera una nueva lectura más allá de la tradicional y más extendida.

Finalmente, sin pretender agotar los aspectos impactados por el cambio digital, es obligado referirnos al reforzamiento de los derechos/deberes de formación continua y reciclaje profe-

**Emerge, de nuevo, la gestión de los tiempos de trabajo y los tiempos de descanso, buscando fórmulas de tiempos necesarios de interrupción de la actividad desde la perspectiva de la prevención en cierto tipo de trabajos especialmente estresantes.**

sional en el curso del desarrollo del contrato de trabajo. La formación para adaptar las habilidades y competencias del trabajador a los cambiantes escenarios tecnológicos debe dejar de presentarse como un apéndice dentro de la causa del contrato de trabajo, para convertirse en un elemento esencial del mismo, como lo es la contraprestación de trabajo por salario. La formación debe reconstruirse desde esa doble condición dual tanto de derecho como de deber, tanto para el trabajador como para el empleador. Y debe, por añadidura, presentarse no como un elemento puntual en el desarrollo de la relación laboral, sino de carácter constante e ininterrumpido en la ejecución del contrato de trabajo. Ello requiere que se exijan, especialmente en las empresas más sometidas a cambios en la ejecución de funciones y tareas a resultas de la digitalización y, en general, del cambio tecnológico, planes y programas de formación adecuados.

Asimismo, habría que reforzar el deber de formación para la adaptación a los cambios tecnológicos, previo a medidas más traumáticas de reducción de empleo, otorgando a este deber una regulación propia y con identidad normativa específica, más allá de una circunstancial mención en el momento de referirse a la causa objetiva de despido por tal motivo. Y, para cerrar el ciclo, debería contemplarse como imprescindible, y no como una mera posibilidad, que los planes de recolocación en los expedientes de regulación de empleo derivados directa o indirectamente de transformaciones tecnológicas contengan programas de entidad de reciclaje profesional, tanto para quienes pierden su empleo a resultas de estos despidos colectivos como para quienes los conservan, si bien en un escenario tecnológico claramente diverso del precedente.

## 7

# La centralidad de la negociación colectiva

No cabe la menor duda de que todos los elementos comentados hasta el momento presente están llamando a una relectura de la normativa estatal reguladora de nuestras relaciones laborales, incluso, en algunos aspectos, a la reforma o puesta al día de la misma. Eso sí, tales retos no se circunscriben a la intervención legal en nuestro sistema de relaciones laborales, sino que los mismos comportan un importante llamamiento a la intervención por parte de la negociación colectiva. Teniendo presente la elevada tasa de cobertura de la negociación colectiva junto a la importante función regulativa que despliega el convenio colectivo en nuestro sistema de relaciones laborales, el mismo está llamado a intervenir decisivamente en la implementación de aspectos clave a los que la norma legal apenas alcanza a contemplar en sus aspectos básicos. La capacidad adaptativa de los convenios colectivos a las peculiaridades sectoriales, territoriales, profesionales y empresariales les otorga un rol decisivo de respuesta a los desafíos planteados por los procesos de digitalización del trabajo.

En todos los aspectos previamente enunciados, la negociación colectiva puede asumir un espacio de intervención de significativa relevancia: el desarrollo de la formación profesional ante los cambios digitales; la garantía práctica de los espacios de privacidad del trabajador en el ejercicio de los poderes empresariales de control; la introducción de medidas de acción positiva respecto de grupos laborales en riesgos de exclusión o marginación laboral; las reglas de gestión de los algoritmos y de la inteligencia artificial en el trabajo; la regulación de los tiempos de localización, de disponibilidad y de presencia, así como de los trabajos por obje-

tivos, tanto desde la perspectiva de la normativa sobre jornada y horario de trabajo como desde el punto de vista de los sistemas retributivos y de la estructura del salario; la garantía de que las reglas sobre conciliación laboral desemboquen en un resultado deseable de efectiva corresponsabilidad familiar o la búsqueda de mecanismos alternativos a los actuales en este terreno; la concreción de las reglas de prevención de riesgos laborales en escenarios digitalizados. Incluso sería preciso reflexionar acerca de las causas determinantes de las escasas experiencias de negociación de los acuerdos de interés profesional en el ámbito del trabajo autónomo económicamente dependiente, así como de las posibilidades de enriquecimiento de sus posibles contenidos.



# *Tecnología para el trabajo digno*

Desmaterialización del empleo: Plataformas digitales · #PlatformWork

La tecnología para un mercado de trabajo inclusivo · #InclusiveWork

Economía digital y empleo: retos y oportunidades · #DigitEconomyWork

Robótica y transformación del empleo · #RoboticWork

El cambio tecnológico y los cambios en el trabajo · #TechChangeWork

El empleo futuro será digital: ¿Nos estamos preparando? · #SmartWork

Transformación digital y modelos de trabajo emergente · #EmergingWork

# Desmaterialización del empleo: Plataformas digitales

#PlatformWork

**Albert Cañigueral Bagó.**

Director General de Datos Abiertos, Transparencia y Colaboración de la Generalitat de Catalunya.

## 1 Las plataformas digitales laborales y la naturaleza de las organizaciones

### a. Las plataformas digitales

Ya hace años que las plataformas digitales han venido permeando en más y más ámbitos de nuestras vidas: Whatsapp, BlaBlaCar, Wallapop, Airbnb, Verkami o Tinder por mencionar algunas de las más conocidas y usadas en España. Seguro que en tu móvil tienes una o diversas aplicaciones de plataformas digitales. Las hemos visto crecer mucho y muy rápido en un breve lapso de tiempo.

Los estudios sugieren que en cosa de un par de décadas, las mayores plataformas digitales habrán superado a las corporaciones petroleras, automovilísticas y financieras en capitalización de mercado. “Las plataformas digitales han sustituido a la corporación industrial transnacional como el Leviatán de nuestros tiempos”

se lee en el artículo *La corporación inteligente* (Gurumurthy y Chami, 2020) publicado en El Salto. El mismo artículo sigue “el modelo de plataforma proporciona un marco para las interacciones en el mercado mediante la conexión de sus muchos ‘nodos’ —consumidores, anunciantes, proveedores de servicio, productores, distribuidores e incluso objetos— que constituyen el ecosistema de la plataforma,

Se puede decir que las plataformas digitales son sistemas digitales de gobernanza que median, y en el fondo dictan, relaciones económicas y sociales entre los participantes.

cosechando constantemente sus datos y usando algoritmos para optimizar las interacciones entre ellos como un medio de maximizar el beneficio.”

Darte de alta como usuario/a en una de ellas es como hacerte ciudadano de un pequeño país con sus reglas internas de funcionamiento que debes respetar: los términos y condiciones y las funciones permitidas mediante la interfaz de usuario.

Al igual que no hay dos países iguales, no hay dos plataformas iguales. Por ejemplo, en el ámbito del alojamiento turístico, no es lo mismo Airbnb (alquiler por dinero), Fairbnb (alquiler por dinero pero mediante una cooperativa que promueve el turismo responsable), Guest to Guest (intercambio de casas mediante un sistema de puntos internos) o Couchsurfing (alojamiento gratuito, intercambio en clave social). Todas estas plataformas resuelven la necesidad de alojamiento pero lo hacen creando relaciones económicas y sociales de diferente índole entre las personas participantes.

Un punto a destacar, y que retomaré en la parte final del texto, es que en estos entornos “el código es ley” (Lessig, 2000). Lo que se codifica es lo único que puede ocurrir. Por ejemplo, si un formulario solo permite comprar un máximo de 1 ticket por persona no será posible hacer otra cosa. De esta manera el código y las interfaces se convierten en leyes, leyes físicas, de las que no podemos escapar dentro del entorno de la plataforma en concreto.

### b. La naturaleza de las organizaciones y la gestión del talento

En 1937 el economista Ronald Coase, quien ganó un Premio Nobel por su trabajo, publicó un artículo llamado *La naturaleza de la empresa* cuyo principio central era que las empresas existen porque ofrecen una forma de operación más barata que tener que acceder continuamente al mercado en busca de recursos para la producción de bienes y servicios. Por ejemplo, si necesito un trabajador para realizar una tarea lo ideal sería poner la tarea a licitación y luego obtener el precio más ajustado por el trabajo. Pero hacer eso una y otra vez cuando necesitas ese trabajador continuamente no tiene sentido; de hecho, significa incurrir en costos de transacción considerables cada vez que se necesita encontrar a esas personas trabajadoras. Así que es más simple para las empresas contratar trabajadores y aceptar pagarles un salario siempre que se presenten al puesto de trabajo y puedan realizar el trabajo. Coase concluyó que las empresas existen porque los costos de transacción existen.

Lo que ha pasado es que, desde los años 80, con el desarrollo de las tecnologías de la información, procesos logísticos más avanzados y las sucesivas reformas laborales, estos costes de transacción se han reducido de manera drástica. Además de la deslocalización de la producción a países con menores costes, las empresas vienen externalizando desde hace décadas servicios de limpieza, seguridad, reprografía, informática, etc. Si a todo esto le añadimos las plataformas digitales estos procesos de externalización pueden llegar a casi cualquier ámbito de la actividad de la organización. ¿Para qué contratar en plantilla a una diseñadora si la puedo conseguir en unos pocos clicks cuando la necesito? ¿Para qué contratar a un gestor de eventos si solo hago 3 eventos cada año? ¿Para qué contratar a un experto financiero si el cierre contable y la planificación se pueden concentrar en 2 o 3 semanas?

A medida que nos dirigimos a la tercera década del siglo XXI, estamos llegando a un punto en el que las empresas pueden elegir cuánto de su trabajo desean que lo realicen los empleados tradicionales y cuánto desean que se realice por otros medios: trabajadores no tradicionales o robots u otras formas de tecnología. Si una empresa se queda con trabajadores humanos, puede elegir que esos trabajadores sean a tiempo completo, a tiempo parcial, por contrato de obra y servicio, en el sitio o en remoto, o cualquier combinación de todo lo anterior. Cada vez tiene más sentido que las empresas busquen modelos diversos en la contratación (Fuller *et al.*, 2020).

Nos guste más o nos guste menos, lo veamos como una oportunidad o como amenaza, el resultado de todo esto es que “la naturaleza de la empresa” y las organizaciones está cambiando y con ello también cambia la naturaleza de la gestión del talento y por tanto las relaciones laborales tienden a mutar hacia relaciones mercantiles.

“En una economía digital, donde una red de especialistas prevalece sobre una multitud de empleados, muchos de los recursos, si no la mayoría, estarán externalizados [...] La configuración óptima de recursos será aquella que maximice los puntos de contacto externo y minimice los gastos fijos internos.” se lee en “La naturaleza de la empresa (75 años después)” (Moore, 2014), un documento del BBVA Research donde se revisa el impacto de la tecnología sobre las teorías que Ronald Coase publicó en 1937.

Para las organizaciones ignorar esta evolución en la estructura de talento puede suponer una amenaza a su propia supervivencia. El consultor Paul Estes lo resume diciendo que “No disponer de una estrategia híbrida en la gestión del talento en 2021 es como ignorar la aparición de internet en los noventas o la de los móviles en la segunda década del siglo XX” (Estes, 2021).

**“Hoy en día resulta más costoso internalizar un recurso que conectarse al mismo recurso de manera externa”**

*Esko Kilpi*

## 2

# Plataformas digitales en la gestión del talento

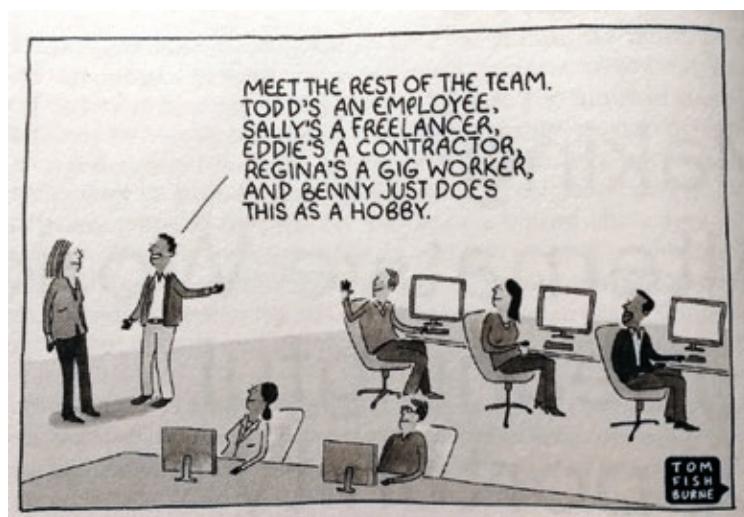
## a. Tipos de plataformas

Para ayudar a organizar este ecosistema de talento han ido apareciendo herramientas como las Plataformas Digitales Laborales (PDL), los Freelancers Management System (FMS) o los Internal Talent Marketplaces. Repaso de manera breve los dos últimos conceptos en este apartado y profundizo en el primero (PDLS) en el siguiente punto:

- Los Freelancers Management System (FMS) son la contraparte de los “Customer Relationship Management” (CRM). Son soluciones como TalonFMS, Kalo, WorkMarket,

Talentdesk, o Shortlist. Suelen instalarse como sistemas privados donde las organizaciones añaden el talento externo con el que trabajan de manera recurrente. Estas soluciones ejercen la función de ventanilla única para organizar a los trabajadores autónomos, su incorporación y perfiles, gestión de proyectos, firmas digitales, evaluación, facturas, pagos, gestión de impuestos, etc. Adaptan y estandarizan los procesos para las empresas de manera que los departamentos de RRHH, Finanzas y Legal pueden garantizar el cumplimiento de las normativas.

- Una vez la organización ya gestiona el talento externo de esta manera flexible (por habilidades, por proyectos, etc.) llega la oportunidad de aplicar mecanismos similares al organizar la fuerza laboral empleada de manera permanente y tradicional. Hay quien habla de la deconstrucción de los empleos y los empleados. La gestión de este “mercado interno de talentos” ya no puede ser en forma de personas con cargos y funciones (estático) sino que debe ser una agrupación de habilidades. La organización debe ser vista no como una suma de personas con cargos sino como una suma de capacidades, un *skills cloud*. Esto es mucho más revolucionario de lo que puede parecer en una primera lectura. Repito. La organización no como una suma de personas con cargos sino como una suma de capacidades. Recomiendo ampliar este punto con la lectura del artículo *Workday Skills Cloud: A Big Idea With Much More To Come* (2020). El software que ayuda en este punto puede ser WorkDay, Gloat o Paddle HR entre otros. De manera simplificada se puede decir que se crea un mercado interno de proyectos donde a los empleados se les invita a participar (si el software y/o un gestor de proyectos lo considera adecuado) o bien ellos y ellas pueden proponerse por su propia iniciativa. El uso de un *Internal Talent Marketplace* permite que las personas empleadas puedan participar en varios proyectos, que estos proyectos tengan equipos más diversos, que las personas crezcan mediante una carrera laboral más rica, sigan aprendiendo nuevas habilidades y que tengan una mejor empleabilidad por si algún día dejan de ser empleados.



Fuente: Libro *Work Disrupted: Opportunity, Resilience, and Growth in the Accelerated Future of Work* (Jeff Schwartz). Ilustración de Tom Fishburne.

## b. Plataformas Digitales Laborales de talento abierto

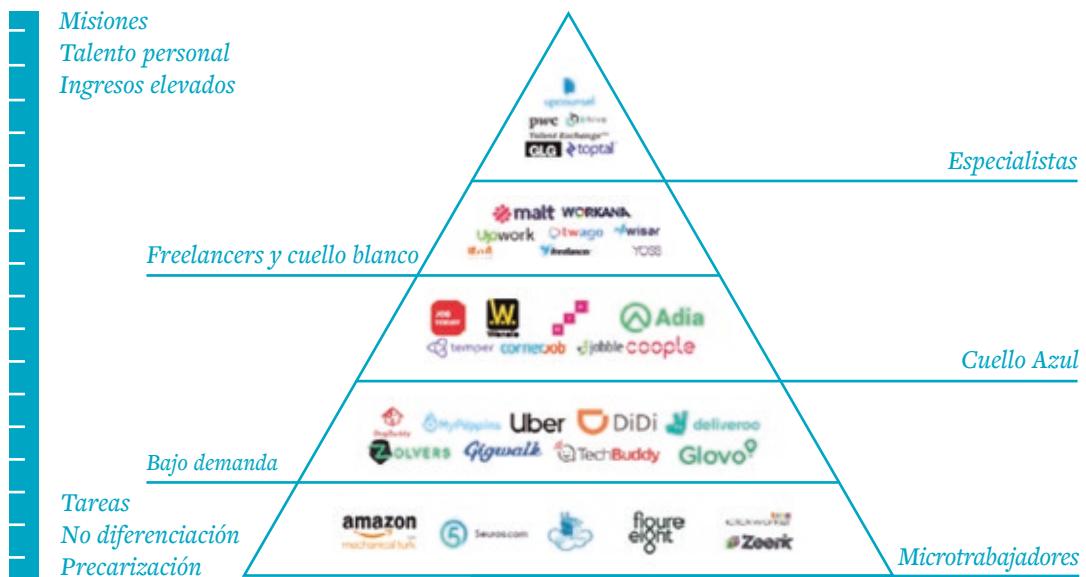
Las Plataformas Digitales Laborales de talento abierto permiten a a) organizaciones de todo tipo b) trabajadores autónomos en su ámbito laboral c) ciudadanos en su ámbito privado, de manera muy eficiente, acceder a caladeros de talento organizados por las plataformas.

Aunque no existe una definición única de PDLs me inclino por la del gobierno inglés que dice que se trata de “el intercambio de trabajo por dinero entre individuos o compañías mediante plataformas digitales que facilitan de manera activa el encuentro entre proveedores y consumidores, con unas tareas y pagos de corto plazo o de alta temporalidad” (Gov.uk, 2021). Es decir, que la plataforma digital pone en contacto la oferta y la demanda a la vez que gestiona la reputación, los pagos y, en algunos casos, los precios.

Leyendo esta definición estarás pensando enseguida en los trabajadores de Glovo, UberEats o Deliveroo, sobre todo por su amplia presencia en los medios de comunicación y porque los hemos visto en las calles de muchas ciudades con sus mochilas. Tirando de refranero “los árboles no nos dejan ver el bosque”. Es necesario ampliar esa visión limitada del uso de plataformas digitales laborales ya que la investigación se ha centrado en exceso en el ámbito del reparto y la conducción (Digital Future Society, 2020). El impacto de esta manera de organizar el trabajo, como ya puedes intuir por los apartados anteriores, va mucho más allá.

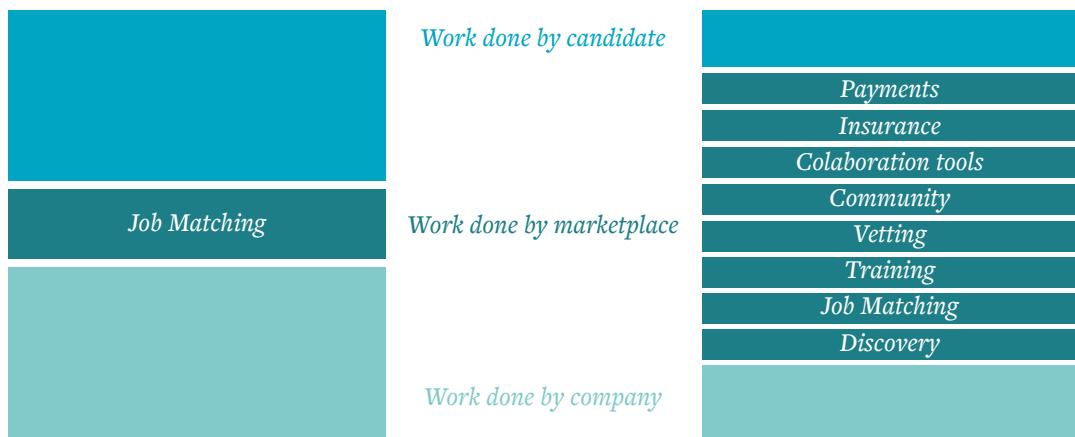
Hoy en día ya existen plataformas para acceder con facilidad a todo tipo de talento para cualquier tipo de trabajo y nivel de habilidad. Desde los trabajadores en plataformas de microtareas *online* como [Amazon Mechanical Turk](#), a los trabajadores bajo demanda mediante plataformas como [Glovo](#), [Rover](#) (paseo de perros), [MyPoppins](#) (limpieza) o [TechBuddy](#) (asistencia técnica). También existen plataformas enfocadas a los trabajadores de cuello azul como [JobToday](#) (modelo similar a un boletín de anuncios) o [Jobandtalent](#) (ésta con licencia de ETT) que ofrecen una alternativa digital a las empresas de trabajo temporal tradicionales. La oferta se completa con soluciones digitales para la contratación de *freelancers* y trabajadores de cuello blanco (diseñadores, traductores, programadores, directores de proyectos, expertos en ciberseguridad, etc.) como [UpWork](#), [Freelancer](#), [Malt](#) o [Workana](#). Hasta se pueden encontrar perfiles de alta especialización en plataformas como [TopTal](#), [Up Counsel](#), [KolabTree](#) o [GLG](#) diseñadas específicamente para este tipo de trabajadores de alta cualificación.

En general los trabajadores pueden trabajar cuando quieren y el pago se realiza por completar una tarea o un proyecto.



Con mayor o menor fuerza podemos esperar que las plataformas van a llegar a casi todos los sectores de actividad. De hecho, sobre todo en el ámbito de los *freelancers* y cuello blanco, hay una tendencia a que las plataformas pasen del ámbito generalista a centrarse en un nicho concreto. En ocasiones son nichos en una habilidad concreta (locutores de voz en el caso de [Voice 123](#) o en la redacción de textos en [TextBroker](#)) o bien en un sector en concreto (sector moda en [Match Mode](#) o en el ámbito de los Recursos Humanos en el caso de [OneCircle HR](#)). Esta especialización permite que las plataformas tomen mayor control en todo el ciclo de vida del servicio llegando a posicionarse como *deep job platforms* (Coolican y Jordan, 2020).

**Ilustración 1. From Shallow Job Platforms to Deep Job Platforms.**



Fuente: <https://i1.wp.com/a16z.com/wp-content/uploads/2020/09/The-Great-Rehiring-Series2-Inline-Graphics-R5-o2.jpg>

Harvard Business School y Boston Consulting Group, en una encuesta a casi 700 empresas de Estados Unidos, pudieron certificar que el 60% de las organizaciones usan mucho o bastante plataformas, el 50% esperan incrementar su uso y el 90% afirman que son herramientas claves para su competitividad (Fuller *et al.*, 2020). El mismo estudio destaca el rápido crecimiento del ecosistema de plataformas digitales de talento de alta cualificación. En 2009 había unas 80 plataformas de este tipo y en 2020 ya se contaban más de 330.

Puedes acceder a la web con [30 plataformas en España](#) o al [listado de Plataformas WorkTech](#) con centenares de ejemplos de todo el mundo. Tal es la abundancia de plataformas que ya han aparecido agregadores y comparadores como el proyecto sueco [AppJobs](#) o el proyecto americano [SideHustleStack](#).

## 3 Tres retos y tres oportunidades para el trabajo digno

### a. Tres retos

Un cambio de tal profundidad en la gestión del talento en las organizaciones genera numerosos retos: algunos específicamente relacionados con el uso de las plataformas como intermediarias, otros más ligados al hecho de formar parte de la fuerza laboral no tradicional y algunos simplemente por estar tomando parte del mercado laboral en general (CEPS, EFTHEIA, HIVA-KU Leuven, 2020).

Destaco de manera muy breve tres de estos retos.

#### 1. Datificación y control algorítmico de los trabajadores

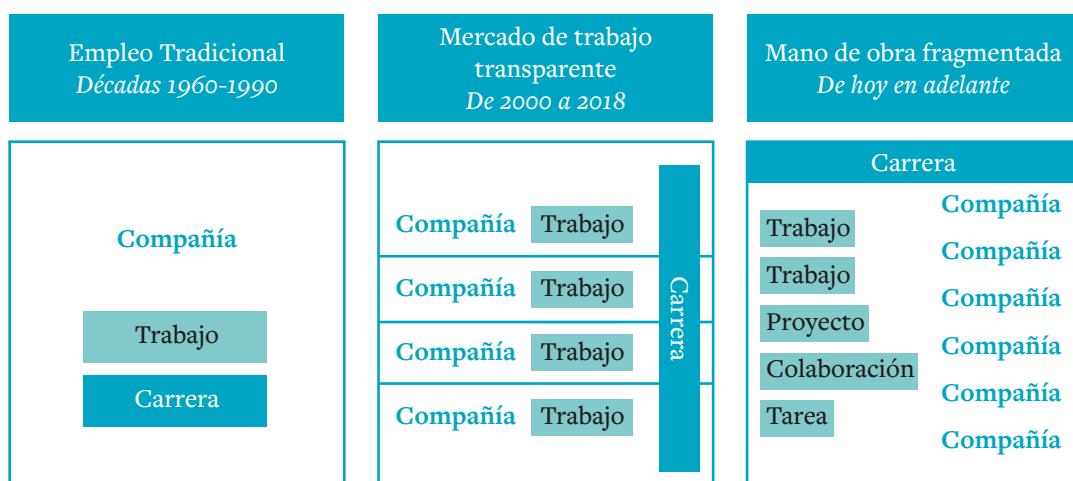
La frase “tu jefe es un algoritmo” se ha popularizado al hablar de PDLs. Es cierto que el control algorítmico y los datos asociados forman parte de todo el ciclo de vida del trabajo desde la contratación, distribución del trabajo, monitorización y evaluación para llegar a la desconexión o despido en algunos casos.

Un reto jurídico que se plantea es el nivel de subordinación que estos algoritmos representan en el momento de clasificar la relación entre las plataformas y los trabajadores que acceden a oportunidades laborales. En el ámbito del reparto, tras la sentencia del Tribunal Supremo en 2020, la “Ley Rider” asume que ese nivel de control, entre otros factores, deriva en una relación laboral. Una vez observada la diversidad de plataformas en el apartado anterior es necesario ver que, como se comentó al inicio, cada plataforma es un mundo.

El aspecto de la clasificación de los trabajadores es sólo uno de los muchos a considerar. Dentro de la *Carta catalana por los derechos y las responsabilidades digitales*, la Generalitat de Catalunya ha llevado a cabo un interesante trabajo al analizar los derechos digitales en el ámbito laboral (2021).

## 2. Fragmentación de las relaciones laborales

Con el paso de “la fábrica a la plataforma” la vida y la carrera laboral de un número creciente de trabajadores se ha fragmentado y las fronteras del tiempo y el espacio de trabajo se han difuminado. No es que el modelo de empleo tradicional o el modelo de empleo encadenando 5 o 6 trabajos tradicionales vaya a desaparecer, pero se hace necesario reconocer que una parte significativa del nuevo empleo que se generará será de alta fragmentación, con o sin plataformas. De acuerdo a estadísticas oficiales, en España el 90% de los contratos firmados en 2019 fueron de carácter temporal (elEconomista, 2019), con una [duración media de 49 días](#).



Esta fragmentación genera inestabilidad de ingresos, dificultad para definir una carrera laboral, dificultad para tener una identidad laboral y muchas otras discriminaciones en el día a día (ej.: alquilar un piso o pedir un crédito) al no formar parte de la fuerza laboral asalariada.

## 3. Falta de adecuación de los sistemas de protección social

Los sistemas de cotización y los mecanismos de acceso a sistemas de protección asociados al trabajo (desempleo, pensiones, formación, etc.) están diseñados y optimizados en base al paradigma del empleo tradicional de larga duración.

Por un lado, en 2021 algo menos del 40% de los afiliados aporta cotizaciones estables a la Seguridad Social. Según los datos de la propia Seguridad Social, de los 18,8 millones de afiliados medios que tiene en la actualidad, sólo 7,3 millones mantienen un empleo indefinido a jornada completa. Esto dificulta que la Seguridad Social obtenga más ingresos y, sobre todo, más estables.

Por otro lado, durante la pandemia se ha visto cómo los trabajadores no asalariados (los que encadenan contratos temporales, los autónomos, las empleadas del hogar, etc.) han requerido de medidas de emergencia, a nivel nacional, autonómico y local, para garantizar sus ingresos, ya que los mecanismos previstos no les cubrían del mismo modo que a los asalariados.

Según el informe anual *Pensions at a Glance* de 2019 de la OCDE, los autónomos de los países de la OCDE reciben de media un 22% menos de pensión pública que los empleados. Los trabajadores no estándar también tienen una participación inferior en los planes de pensiones ocupacionales, que suelen ser parte de los beneficios ofrecidos por algunos empleadores.

Los trabajadores temporales o a tiempo parcial a menudo no llegan a unos mínimos necesarios para tener acceso al plan. Los independientes quedan directamente excluidos.

## Es hora de replantear buena parte del diseño de estos sistemas de protección para que sean eficaces y sostenibles en un entorno laboral de mayor fragmentación.

Las posibles direcciones que este rediseño puede tomar dan para otros tantos libros como este. Por el momento, lo que está emergiendo es la innovación digital bajo el nombre de *workertech*, para dar respuesta a las necesidades de este colectivo de personas trabajadoras.

### b. Tres oportunidades

El hecho de romper con el paradigma tradicional de empleo y de usar algoritmos y datos genera tantas oportunidades como retos. Veamos tres de estas oportunidades:

#### 1. Inclusión laboral

No todo el mundo es capaz de encajar en un trabajo presencial en horario continuado de 9 a 5,5 días a la semana de manera recurrente. Flexibilizar las maneras de trabajar genera nuevas oportunidades.

Estas nuevas formas de trabajo permiten la inclusión de personas que deciden otro equilibrio en su vida laboral con otras actividades (plataformas que recopilan ofertas de trabajo 100% en remoto, especializadas en nómadas digitales o plataformas como [WorkingMums](#)). También personas con autismo (plataformas [Spectroomz](#)), personas con dificultad de acceso o regreso al mercado de trabajo ([Deliberry](#) que trabaja con CruzRoja y Cáritas entre otras), personas migrantes que no pueden acreditar su formación y encuentran oportunidades en plataformas (tanto en plataformas de reparto como plataformas de trabajo en línea) como primer paso, etc.

Cuando observamos el mercado laboral es importante preguntarnos qué tipo de exclusiones generan las formas más tradicionales de empleo frente a otras opciones.

#### 2. Alta trazabilidad

Como se ha comentado al inicio, “el código es ley” en los entornos digitales. Así que, si se establecen mecanismos de cooperación entre las plataformas y entidades que velan por el cumplimiento de las normativas laborales y las condiciones de trabajo, es posible aspirar a que el propio entorno digital sea garantía del cumplimiento de estas normas.

Uber, por ejemplo, puso mecanismos para limitar el número de horas que un conductor podía usar la aplicación en Estados Unidos. “Se obliga a los conductores a desconectarse durante seis horas seguidas después de un total de 12 horas de conducción” (Kansal, 2018). Si se puede hacer eso se pueden programar muchos otros límites y condiciones en las aplicaciones.

Además, la digitalización de todos los pagos, facturas, gastos, etc. facilita la trazabilidad de toda la actividad laboral. La reciente medida aprobada por el nuevo presidente Joe Biden requiere que las plataformas informen los ingresos de los trabajadores al Internal Revenue Service (IRS) si ganan más de \$ 600 al año (Abril 2021). En España, este nivel de trazabilidad podría ser de ayuda a la hora de implementar la cotización por ingresos reales de los autónomos. En países con una alta tasa de economía informal, la digitalización que ofrecen las plataformas es vista como una oportunidad para la formalización.

### 3. Colectivos de trabajadores no tradicionales

Tras el estudio de las nuevas formas laborales, una de las conclusiones imprevistas a las que he llegado es que el protagonista del futuro del trabajo no es el trabajador individual (fragmentado, autónomo o independiente), sino que son los “colectivos de autónomos” o “colectivos de independientes”. La calidad de la experiencia laboral es muy diferente para el trabajador autónomo aislado, que es menos productivo y tiene problemas de salud más a menudo, que para los trabajadores autónomos agrupados.

Así como las tecnologías digitales facilitan la fragmentación del trabajo, son estas mismas tecnologías las que facilitan la unión (Heimans y Timms, 2014) de los trabajadores autónomos en colectivos.

La tabla 1 muestra varios ejemplos de cómo estas personas trabajadoras se unen mediante diversidad de formatos por diversos intereses.

**Tabla 1. Resumen de colectivos de trabajadores autónomos.**

Función principal	Descripción	Ejemplos
Resistencia algorítmica	Coordinarse para forzar un comportamiento concreto de los algoritmos de la plataforma.	<a href="#">Uber Surge Club</a> , <a href="#">Instagram Engagement Pods</a>
Sindical	Defensa de los derechos laborales de las personas trabajadoras en un sector de actividad concreto. Operan a nivel local o nacional y se coordinan a nivel supra nacional.	<a href="#">RidersXDerechos</a> , <a href="#">Acua Chile</a> , <a href="#">Independants.co</a>
Mutualismo	Mutualizar servicios compartidos (gestoría, seguros, acceso a formación especializada, etc.). A menudo en forma cooperativa.	<a href="#">Smart</a> , <a href="#">Coopaname</a> , <a href="#">CoopArt</a>
Espacio físico	Espacios de trabajo compartido para una actividad sectorial. Coworking de nicho. Comunidad.	<a href="#">The Wing</a> , <a href="#">The Writers Room</a> , <a href="#">The Qube</a> , <a href="#">Nest City Lab</a>
Aprendizaje	Compartir dudas y conocimiento en espacios mayoritariamente digitales. Existen en diversos grados de formalidad.	<a href="#">SinOficina</a> , <a href="#">StackOverflow</a> , Meetups, Grupos de Facebook, etc.
Acceso al mercado	Agrupación de trabajadores autónomos bajo una misma marca, sector de actividad, valores, etc. Aportan continuidad al entorno laboral fragmentado.	<a href="#">Ouishare</a> , <a href="#">Happy-Dev</a> , <a href="#">MyWaySpain</a> , <a href="#">Hoxby</a>
Propiedad de los medios de trabajo	Plataformas cooperativas donde los trabajadores son propietarios del código y de la gobernanza del proyecto.	<a href="#">CoopCycle</a> , <a href="#">Mensakas</a> , <a href="#">Up&amp;Go</a> , <a href="#">Stocksy</a> , <a href="#">Eva</a>

Es necesario reconocer de manera legal estos colectivos (en algunos casos incluso dentro del diálogo social) y evitar que las leyes de competencia se apliquen de manera excesivamente estricta sobre estos. La consulta pública lanzada por la Comisión Europea en febrero de 2021 va justo en esta dirección.

## 4 Conclusiones

La desmaterialización del empleo y el uso de las plataformas digitales han venido para quedarse. Creo que seguir imaginando el futuro del trabajo en base a “retropías” de algunas décadas atrás es perjudicial y peligroso.

Para que estas nuevas formas de trabajo no sean formas de trabajo precarias, en base a escapar del derecho del trabajo, es necesario una mirada amplia y exploradora acerca de cómo avanzar y ajustar los mecanismos existentes, de tal manera que los derechos y las protecciones de los asalariados sean una realidad para cualquier tipo de trabajador.



# La tecnología para un mercado de trabajo inclusivo

#*InclusiveWork*

**Javier Nadal Ariño.**

*Ingeniero de Telecomunicación. Presidente de la Asociación Española de Fundaciones.*

## 1 Antecedentes y contexto

El 7 de abril de 1982, las Cortes aprobaron la Ley 13/1982, que desarrollaba el artículo 49 de la Constitución Española en el que se ordena a los poderes públicos que establezcan la política que permita a las personas con discapacidad, disfrutar los derechos que la propia Constitución otorga a todos los ciudadanos. Un Título entero de aquella ley está dedicado con exclusividad a la integración laboral de las personas con discapacidad, situando como objetivo que la integración se realice en el sistema ordinario de trabajo o, en su defecto, la incorporación al sistema productivo a través de los Centros Especiales de Empleo que la propia ley creaba en su artículo 41.

La Constitución, como en tantas otras materias, define el marco de actuación de ‘los poderes públicos’ para asegurar el disfrute de sus derechos a los ciudadanos con capacidades diferentes. Se trata de colectivos que, en aquellos tiempos, no gozaban de la visibilidad y atención social que su importancia requería, con la única y significativa excepción de las personas con discapacidad visual, que la ONCE había sabido dignificar a lo largo de varias décadas de trabajo y perseverancia. Puede atribuirse, en consecuencia, a la Constitución Española y a la visión de sus redactores, el mérito de haber puesto las bases para que la inclusión de las personas con discapacidad sea hoy un objetivo ampliamente compartido y deseado por la sociedad española.

La ley 13/1982 ya definía las líneas de acción que hoy siguen siendo los principales instrumentos disponibles para facilitar la incorporación de personas con discapacidad a los centros de trabajo ordinarios, además de crear los Centros Especiales de Empleo como vía alternativa, en lo posible subsidiaria. Esas líneas eran, y son, las siguientes:

- Exigir a las empresas con más de 50 trabajadores que contraten un mínimo de 2% de su fuerza laboral entre personas con discapacidad.
- Eliminar discriminaciones contra estas personas en los convenios colectivos.
- Dar acceso no discriminatorio a personas con discapacidad en las pruebas selectivas para Cuerpos de funcionarios de todas las Administraciones.
- Fomentar el empleo con ayudas para:
  - ▷ Adaptar puestos de trabajo
  - ▷ Eliminar barreras arquitectónicas para el acceso y movilidad en centros de trabajo
  - ▷ Financiar cuotas de la Seguridad Social
  - ▷ Promover la creación de cooperativas
  - ▷ Establecerse como autónomo

Llama la atención que transcurrieran varios años hasta que se hicieran tangibles los resultados. Seguramente, las causas de la poca velocidad de arranque fueron más culturales que económicas. La propia invisibilidad del colectivo y la ausencia de costumbre impedían arrancar el círculo virtuoso. Además, hay que considerar que buena parte de la responsabilidad y las competencias correspondían a las Comunidades Autónomas y los años ochenta fueron en buena parte los del despliegue y consolidación de la nueva organización territorial.

Tardó en notarse el efecto de estas acciones y, cuando lo hicieron, no todas avanzaron al mismo ritmo.

A medida que las nuevas Administraciones Autonómicas empezaron a tomar decisiones encaminadas a eliminar barreras arquitectónicas en calles y edificios, a reservar espacios de aparcamiento para vehículos de personas con discapacidad o a facilitar su movilidad con seguridad, la ciudadanía fue incorporando a su vida cotidiana la necesidad de hacer un esfuerzo para que todos pudieran compartir el espacio público.

Los ochenta fueron también unos años fructíferos para la emergencia de la sociedad civil organizada. La Constitución y el acelerado proceso de consolidación democrática crearon las condiciones para el nacimiento de asociaciones y fundaciones de base asociativa que surgían alrededor de necesidades y carencias que había que atender o reivindicar. Las personas con discapacidad y sus allegados se fueron organizando de esta manera, compartiendo experiencias, organizando colectivamente la atención de sus necesidades, presionando para conseguir el acceso a los derechos que las leyes les reconocían, y haciéndose socialmente visibles.

El proceso fue lento, en todo caso. El largo proceso de institucionalización de las organizaciones sociales creadas por los propios interesados lo demuestra. El CERMI (Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad), cuya legitimidad para representar al conjunto del sector está totalmente reconocida, se creó oficialmente en una fecha tan tardía como 1997, a pesar de que ya existía de manera informal desde la primera mitad de los ochenta y de la existencia de un Comité Ejecutivo oficioso desde 1993. Hizo falta esperar veinte años para que el reconocimiento institucional se correspondiera con el mandato constitucional.

Conseguido el reconocimiento social e institucional, los resultados materiales empezaron a hacerse patentes, aunque cuesta encontrar documentos oficiales que muestren los resultados de la incorporación de personas con discapacidad (PcD) al mundo del trabajo.

Los primeros informes oficiales que contienen cifras interesantes de esta incorporación son los realizados por el SEPE. Para la elaboración de este artículo, hemos cotejado un informe de este organismo del año 2002, en el que se dan cifras del número de demandantes de empleo de PcD y de los contratos efectuados por ellos durante el cuatrienio 1999-2002. Así sabemos que en 1999 los demandantes fueron 44.862 y que en 2002 ascendieron a 51.684. El informe da muchos más datos de las personas con discapacidad, lo que prueba que el interés por el estado y evolución de este colectivo era ya relevante.

A partir de la publicación por el INE de la Encuesta de Población Activa del año 2008, se da un paso importante en el conocimiento del empleo de las personas con discapacidad. A partir de este momento, los informes anuales del INE y del SEPE permiten hacer un seguimiento sistemático de la cuestión. El análisis de la EPA de 2008 es muy interesante para evaluar el estado de la cuestión un cuarto de siglo después de que la Ley 13/1982 definiera las líneas de acción.

En el informe se consideran personas con discapacidad en edad de trabajar las que tienen reconocido un grado de discapacidad superior al 33% y tienen una edad comprendida entre los 16 y los 64 años. En el año 2008 había 873.000 personas que cumplían estos requisitos, lo que supone el 2,8% de la población total en edad laboral. Ahora bien, solo el 33,5% de este colectivo eran activos, lo que contrasta con el caso de las personas sin discapacidad (PsD), cuya tasa de actividad era del 74,9%; por lo tanto, 41,4 puntos porcentuales más que las personas con discapacidad (PcD) en edad de trabajar.

**Tabla 1. Cifras significativa del empleo de personas con discapacidad en España. Años 2008 y 2019.**

	2008	2019
Personas sin discapacidad (PsD)	29.915.100	28.542.400
Personas con discapacidad (PcD)	873.300	1.876.900
Personas inactivas (PcD)	581.000	1.238.900
Personas activas (PcD)	292.300	638.600
Personas paradas (PcD)	47.700	152.600
Personas ocupadas (PcD)	244.600	485.900
Por cuenta propia	31.900	50.600
Asalariadas	212.300	434.900
Tasa de Discapacidad	2,8%	6,2%
Tasa de Actividad PsD	74,9%	77,7%
Tasa de Actividad PcD	33,5%	34,0%
Tasa de Paro PsD	11,3%	13,9%
Tasa de Paro PcD	16,3%	23,9%

Fuente: INE, EPA 2008 y 2019.

En la tabla 1, se resumen las principales magnitudes que nos permiten comprender la situación de conjunto de las personas con discapacidad en edad de trabajar en 2008 y 2019, que es el último año con cifras disponibles en el momento de escribir este artículo. En 2008, solo 292.300 de las PCD en edad de trabajar eran activas y, de ellas, estaban ocupadas 244.600, mientras que 47.700 estaban en situación de paro. Las cifras pueden parecer bajas (y lo son) si consideramos el tiempo transcurrido desde 1982, pero también marcan una evolución positiva comparadas con las 51.684 demandantes que, según el SEPE, hubo en 2002.

En la segunda columna de la tabla 1, tenemos las cifras del año 2019. Lo primero que llama la atención es que el colectivo de PCD en edad de trabajar había ascendido hasta 1.876.900, con un incremento de más de un millón de personas desde 2008, mientras que entre 2008 y 2019 la población total de España en edad de trabajar se redujo, en el mismo periodo de tiempo, en 369.100 personas, hasta quedar en 30.419.300. Aquel importante incremento hizo que el porcentaje de PCD alcanzase el 6,2% de la población total en edad de trabajar, frente al 2,8% que representaba en 2008.

De la misma forma, puede señalarse como un éxito que las PCD ocupadas ascendieran a 485.900 en 2019, de las que 50.600 trabajaban por cuenta propia y 434.900 asalariadas, un 105% más que en 2008. Esta es una de las dimensiones más evidentes del éxito. Para lograr esa importante cifra de puestos de trabajo para PCD ha sido necesario derribar muchas barreras arquitectónicas, invertir importantes sumas en adaptar puestos de trabajo y en la incorporación de tecnologías de asistencia para cada tipo de discapacidad o de tecnologías generalistas y adaptadas, como las TIC.

Sin embargo, este importante logro se ve empañado por dos indicadores fundamentales. Por una parte, la tasa de actividad entre las personas con discapacidad parece tener un techo del 34%, dado que éste era su valor en 2019 y solo superaba en medio punto a la de 2008. Por otra parte, la tasa de paro, a lo largo de los años, viene consolidando una situación en la que la de las PCD supera ampliamente a la de las PsD, hasta llegar a ser 23,9% en 2019, diez puntos más alta que la de las PsD.

La persistencia en valores desfavorables de ambos indicadores (tasa de actividad y tasa de paro) nos invita a pensar que las causas que subyacen son estructurales y que, para vencerlas o forzarlas, es preciso encontrar palancas que, a su vez, sean capaces de generar cambios profundos que alteren, para mejor, la estructura. Dos palancas de ese tipo, que además están fuertemente interrelacionadas, son la educación y la tecnología.

**El aumento se había ido produciendo en incrementos sucesivos, año tras año, a medida que las políticas de apoyo a las personas con discapacidad se iban haciendo efectivas y la realidad de la discapacidad se hacía presente y normal en la sociedad.**

## 2

# ¿Palanca o brecha educativa?

Los esfuerzos que se vienen realizando para que nuestro sistema educativo sea inclusivo van dando sus frutos, como se ve en la tabla 2, donde se muestra el nivel educativo de las personas activas, con y sin discapacidad, en los años 2008 y 2019. Ambos grupos han mejorado su estructura significativamente, acorde con la mejora general del nivel educativo del conjunto del país. Sin embargo, los avances registrados no han sido suficientes para eliminar las diferencias entre las personas con y sin discapacidad. El porcentaje de los dos niveles inferiores (analfabetos y primaria) se han reducido en 16,7 puntos porcentuales entre las PCD, mientras que entre las PSD lo han hecho en 9,3 puntos porcentuales, mejorando bastante la convergencia, pero en los dos niveles superiores (Secundaria-FP y Superior) persiste una distorsión significativa. Se produce un embolsamiento en el nivel secundario de las PCD, que encuentran más dificultades que las PSD para ascender al nivel superior. De hecho, el porcentaje de PCD con nivel educativo de Secundaria-FP es, en 2019, casi once puntos más que el equivalente de las PSD, mientras que en 2008 ambos porcentajes eran prácticamente iguales. En cambio, en el nivel Superior ocurre lo contrario: el porcentaje de las PSD ha crecido casi once puntos, mientras que el de los que tienen discapacidad solo ha crecido ocho.

Tabla 2. Ocupados y nivel de Estudios. Años 2008 y 2019 (%).

Nivel de Estudios	2008		2019	
	PSD	PCD	PSD	PCD
Analfabetos	0,3	2,2	0,2	0,6
Primaria	14,1	24,0	4,9	8,9
Secundaria y FP	52,0	52,8	50,6	61,4
Superior	33,6	21,0	44,3	29,1

Fuente: INE: EPA 2008 y 2019

En consecuencia, las mayores dificultades se encuentran en la educación superior, lo que hace que la estructura educativa del colectivo con discapacidad tenga una brecha importante en estos niveles. El nivel general de formación de las PCD contratadas ha mejorado, pero lo ha hecho menos que en las PSD. Esto implica que las PCD se ven abocadas a postular por puestos de trabajo de menor nivel de complejidad, por lo tanto, a ocupar puestos de trabajo con menor garantía de estabilidad.

Esta realidad no es un caso aislado de España. Dificultades similares se reflejan en el conjunto de Europa, como lo reflejan los datos publicados por la ANED (*The Academic Network of European Disabilities experts*) que, para el año 2018, muestran que solo el 29,4% de las PCD recibieron educación superior frente al 43,8% de las PSD<sup>1</sup>, cifras casi calcadas de las que en la tabla 2 se atribuyen, para ese mismo año, a España. Como afirma la propia ANED, la educación

<sup>1</sup> An overview of the socio-economic situation of people with disabilities within the framework of the 2030 Agenda and the SDG. Europe 2020 data - and People with disabilities. The Academic Network of European Disability experts (ANED), 2020.

aumenta las tasas de empleo para todas las personas (con y sin discapacidad), pero además el nivel educativo disminuye las diferencias entre unos y otros para obtener un empleo.

Si a las dificultades de acceso a la formación superior añadimos la mayor tasa de abandono escolar de los alumnos con discapacidad y su mayor riesgo de pobreza y exclusión social (30% frente al 21.5%)<sup>2</sup> (ILO y Fundación ONCE, 2020), concluiremos que todos los esfuerzos son pocos para lograr la plena inclusión educativa, lo que implica continuar avanzando en cambios normativos, culturales y organizativos, además del apoyo económico posible para la inclusión. Se trata de un esfuerzo sistémico en el que se deberían implicar todos los actores, no solo el sector público.

Alcanzar la equidad educativa de este colectivo está llena de dificultades y se requieren nuevas soluciones. Muchos países están llevando a cabo proyectos y experiencias con resultados interesantes. Habilitar mecanismos que incentiven el intercambio de experiencias debería ser una prioridad en el ámbito de la Unión Europea (AEF-EVPA, 2015).

## 3

# La tecnología como palanca. Oportunidades

La educación y la cultura son la base para poder avanzar en la inclusión, tanto para que las personas con discapacidad puedan acceder al mundo laboral como para que el resto de ciudadanos y trabajadores comparten con naturalidad el espacio laboral. Son condiciones necesarias, pero no suficientes.

**La inclusión no es fácil de lograr y la tecnología siempre ha sido un aliado fundamental en esa tarea.**

La tecnología puede actuar en dos sentidos, diseñando y produciendo dispositivos que ayuden a las personas con discapacidad a acceder a todos los entornos y posibilidades que la sociedad ofrece a las personas sin discapacidad, o bien, actuando sobre el entorno, sobre el espacio compartido (real o virtual), sobre los lugares de trabajo y el resto del ámbito social, para que sea directamente accesible para personas sin o con discapacidad. Las primeras son tecnologías centradas en la persona y se conocen como Tecnologías de Ayuda (en inglés son *Assistive Technologies*, de donde se deriva el acrónimo AT usado habitualmente en la literatura), mientras que las segundas son tecnologías orientadas a la accesibilidad. La sustitución de escaleras de acceso público por rampas suaves o la colocación en las aceras de baldosas con marcas reconocibles al tacto de los bastones de personas invidentes son soluciones elementales de este tipo de tecnologías.

El valor de las AT para el empleo de las PCD está en su poder para crear instrumentos y dispositivos con los que estas personas puedan completar o sustituir sus capacidades o desarrollar las habilidades necesarias para realizar cualquier tipo de trabajo en condiciones adecuadas. Sin tecnología, incluso los modestos resultados alcanzados hasta ahora en el empleo hubieran sido imposibles.

<sup>2</sup> Key data on the current situation of the European labour market.

Estamos hablando de dispositivos que aportan a las personas implicadas un plus de movilidad, fuerza, atención, tacto, visión, concentración, cálculo u otras características que pueden complementar sus habilidades. Se trata de dispositivos con diferentes grados de complejidad, desde sillas de ruedas (motorizadas o no), gafas con filtros especiales, lentes para agrandar la imagen, audífonos, lectores para invidentes, impresoras en braille, hasta prótesis obtenidas por impresoras 3D, robots o asistentes virtuales y otros dispositivos basados en inteligencia artificial, Internet de las Cosas o 5G.

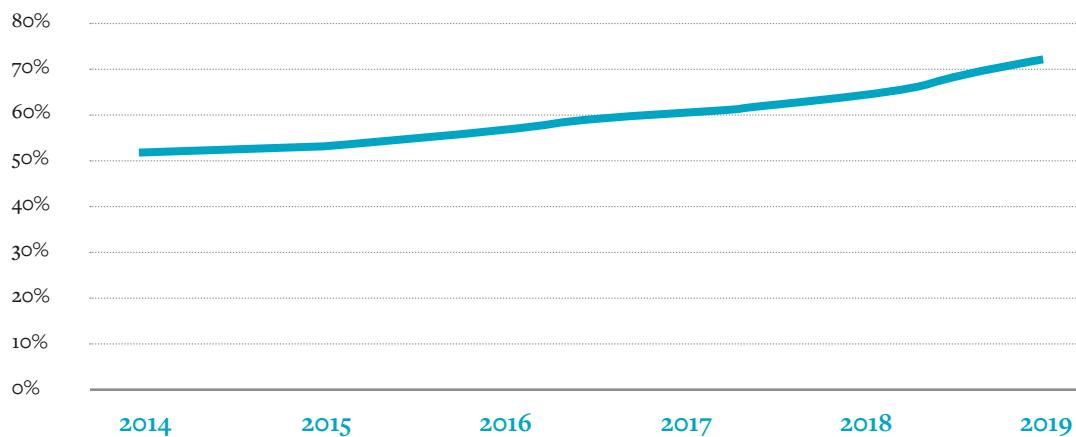
La enorme versatilidad y potencia de las tecnologías digitales más innovadoras, adaptadas a las personas con discapacidad, permite imaginar un futuro en el que el diseño de las soluciones adecuadas pueda realizarse específicamente para cada persona. Sin embargo, no parece razonable confiar en que la plena inclusión en el mundo laboral pueda lograrse solamente a través de la utilización de Tecnologías de Ayuda, ya que su coste y dificultades de implantación dificultarían su generalización. Tampoco es razonable pensar que, solamente actuando sobre el entorno, mejorando la accesibilidad externa, se podrá resolver la cuestión de la plena inclusión. La solución tiene que venir de la mejor combinación posible de esos dos enfoques.

La digitalización es un fenómeno tecnológico que está revolucionando el mundo de arriba abajo, alterando tanto el modo de producir como el modo de vivir y hasta el modo de pensar. Es, además, un caso muy interesante de tecnología trasversal con gran impacto en la accesibilidad. A partir de la década de 1990, hemos conocido en sucesivas oleadas, cada 4 o 5 años, la expansión mundial de los teléfonos móviles, de Internet y sus navegadores, de nuevas empresas como Google y Amazon, de las redes sociales y las *apps* móviles que se hicieron omnipresentes con el nuevo siglo. Son tecnologías de propósito general que invaden el trabajo y nuestras vidas. Han acelerado la productividad, destruido millones de puestos de trabajo y creado otros muchos millones. Los empleos que se pierden son, en general, los que requieren niveles de formación bajo, por eso las PCD actualmente ocupadas tienen, globalmente, mayor probabilidad de perder su empleo que las PsD, dados los niveles de cualificación que hemos visto en el apartado 2 de este artículo. Por la misma razón, también tienen menor probabilidad de encontrar un nuevo empleo digital, a menos que se resuelvan las dificultades indicadas para acceder a la educación superior.

**Ahora, cada año, tenemos que aprender nuevos acrónimos para seguir la evolución de la tecnología.**

Pero también existen razones fundadas para el optimismo. El Gráfico 1 recoge los resultados de un estudio plurianual de la Fundación ADECCO, que muestra la evolución de las personas con discapacidad que opinan que las tecnologías les permiten realizar su trabajo.

**Gráfico 1. Personas con discapacidad a las que la tecnología le permite desempeñar su trabajo (%).**



Fuente: *Tecnología y Discapacidad. Fundación ADECCO. Julio 2019.*

El 71% de las personas con discapacidad ocupadas afirmaban, en 2019, que las tecnologías les permitían realizar su trabajo, habiendo aumentado en 19 puntos en los últimos 5 años. Seguro que las Tecnologías de Ayuda tienen mucho que ver en estas cifras, pero creo que el mayor impacto se debe a la digitalización, que ha hecho más accesibles (a veces sin proponérselo) muchas actividades y muchos empleos.

La digitalización es un caso particular muy interesante en este sentido. Es una tecnología trasversal de propósito general, de uso generalizado en todos los campos de actividad y también en la vida cotidiana. La sencillez de uso y el valor de sus aplicaciones la han convertido en un elemento esencial de la vida moderna. También de las personas con discapacidad, a las que ha aportado grandes ventajas, en muchos casos, sin coste adicional, y en otros muchos, con adaptaciones como sistemas de navegación y asistentes virtuales por voz para inválidos u otros tipos de dispositivos de apoyo para diferentes situaciones de discapacidad. Todavía no es posible hablar de plena accesibilidad, pero el porcentaje de beneficiarios es muy elevado.

De esta manera, un número creciente de empleos están al alcance de personas con discapacidad sin necesidad de ayudas complementarias; como por ejemplo todas las actividades nativas de Internet o aquellas que han ido pasando a realizarse, de forma exclusiva o preferente, en ese ámbito. Particularmente interesante es la transformación que se está operando en el acceso a los puestos de trabajo. Cada vez es más frecuente que tanto la búsqueda de talento como las convocatorias y los primeros contactos se hagan *online*, lo que significa eliminar una barrera en la búsqueda de empleo para las personas con discapacidad (ILO y Fundación ONCE, 2021). Otro ámbito interesante es el que genera la participación en redes sociales sin discriminación a través de un *smartphone*, dispositivo digital mejor valorado por los encuestados de ADECCO (el 77% considera que es el más accesible).

Hace un tiempo que el concepto de transformación digital figura en el Plan Estratégico de muchas empresas y organizaciones como una línea prioritaria que, muchas veces, avanza con dificultad. La llegada de la pandemia de la COVID-19, y sus consecuencias de confinamientos domiciliarios, ha actuado como un acelerador de esa transformación. De la noche a la mañana, millones de personas se encontraron encerrados en sus casas y miles de empresas pudieron mantener su actividad gracias al teletrabajo, mientras que las personas confinadas pudieron mantener gran parte de su actividad y contactos familiares y sociales (entre ellas, la actividad escolar de niños y niñas), gracias al uso de Internet y las comunicaciones. (Nadal, 2021).

Una actividad particularmente sensible es el teletrabajo. Hace tiempo que existen aplicaciones que permiten hacer en remoto muchas actividades, incluyendo reuniones o conferencias, con un alto grado de calidad, pero su uso iba creciendo lentamente. Solo eran de uso frecuente en determinadas circunstancias como viajes de trabajo o cuando se trata de equipos de trabajo en empresas multinacionales o empresas con centros de trabajo dispersos. Sin embargo, la pandemia ha hecho que, en pocos meses, se haya convertido en una actividad que ya forma parte de la actividad normal.

Esta nueva realidad es una nueva oportunidad de allanar las dificultades de acceso para las personas con discapacidad, pues el ámbito de actividades a las que pueden acceder en igualdad de condiciones con las personas sin discapacidad se puede ver incrementado de manera repentina, aunque, según como se lleve a cabo, también puede generar nuevas barreras si no estamos atentos.

**Las posibilidades que las tecnologías de la información tienen de seguir aportando soluciones a cualquier actividad laboral o social están lejos de alcanzar el techo.**

## 4 El reto de la accesibilidad

Hemos señalado más arriba la importancia de las Tecnologías de Ayuda (AT) y las que promueven la accesibilidad para romper el techo de cristal de la Tasa de Actividad de las personas con discapacidad en España, que se resiste a superar el 34%. Hemos hecho un énfasis especial en la digitalización como tecnología trasversal paradigmática, que podría constituir la mayor oportunidad conocida para superar ese objetivo. Para que esto no se frustre, es preciso considerar otras muchas acciones que tendrían que confluir para que finalmente sea un éxito, a las que me referiré en lo que sigue.

- El acceso a las herramientas más básicas, como Internet, móvil u ordenador. La evidencia disponible (Fundación Vodafone España, 2014) apunta a que todos los grupos de discapacitados tienen un porcentaje de uso inferior de estos dispositivos, en comparación a la población general. El colectivo de personas con discapacidad visual tiene especiales

dificultades para acceder y utilizar las TIC. El colectivo de personas con discapacidad auditiva tiene menos dificultades y, en el caso de dificultades de movilidad, depende de su afección específica.

- La accesibilidad a la formación, especialmente a las competencias y habilidades necesarias para trabajar en el nuevo entorno, que son competencias digitales, pero también a las relacionadas con la comunicación, la colaboración, la gestión del tiempo y de las emociones y la adaptabilidad (Prossack, 2020).
- El acceso a la educación superior, que hemos visto en el punto 2.
- La accesibilidad a los contenidos de las plataformas que sustentan nuevos modelos económicos, como la economía colaborativa, que proporcionan mercados digitales para la información, bienes y servicios de forma global (OECD, 1993 y 2016).
- Las dificultades económicas que se derivan del coste de las herramientas de adaptación o de la suscripción a las mismas para muchas PCD.
- El teletrabajo está generando ya acuerdos de los agentes sociales para que su incorporación al ámbito laboral sea acordada. Estos acuerdos deberían contemplar las particularidades de las PCD.
- La conveniencia de que las nuevas plataformas digitales que se desarrollen en cualquier ámbito tengan incorporada la consideración de ‘accesible’ como un atributo de origen y no con adaptaciones *a posteriori*. Su incorporación en el diseño de partida es más económico y más eficaz. Estos son requisitos que deberían incorporarse regulatoriamente.
- Consensuar requisitos de ‘accesibilidad universal’ en las aplicaciones y plataformas puestas a disposición del público por las Administraciones y los servicios públicos gestionados por el sector privado.
- Eliminación de la brecha digital para que el acceso a Internet cubra el 100% de la población, sin distinciones de ningún tipo.
- Vigilar para que las tecnologías avanzadas no incluyan sesgos perjudiciales para colectivos vulnerables. Por ejemplo, las plataformas digitales que usan inteligencia artificial para conectar a empleadores con solicitantes de empleo, si no están adaptadas, pueden ser perjudiciales para las opciones de personas con discapacidad.

## 5

## Conclusión

La plena inclusión laboral puede ser una utopía, pero alcanzar cotas muy altas en ese camino es posible y deseable. La tecnología puede ser un aliado formidable, pero también puede instalar barreras infranqueables. Solo el compromiso solidario de todos los agentes y su escrutinio permanente de los impactos y de los progresos alcanzados, permitirá mantener el foco en este importante objetivo.

# Economía digital y empleo: retos y oportunidades<sup>1</sup>

#DigitEconomyWork

Rafael Doménech y Javier Andrés.

BBVA Research y Universidad de Valencia.

Números JEL: D63, E24, J24, O33.

## 1 Introducción

El cambio radical en la mejora de los procesos de producción existentes y la introducción de otros nuevos que supuso la Primera Revolución Industrial se ha mantenido desde entonces a un ritmo elevado. El avance tecnológico se ha convertido en el soporte principal del crecimiento económico y del bienestar en nuestras economías durante los últimos siglos. Aunque este es un proceso continuo, se han identificado ciertos períodos en los que su ritmo se acelera o su dirección cambia significativamente, en lo que conocemos como sucesivas revoluciones industriales. En la actualidad, estamos asistiendo a la Cuarta Revolución Industrial, o Revolución Digital, ya que sus elementos fundamentales son la generalización de nuevas tecnologías, el uso de datos masivos, los avances en computación e inteligencia artificial, nuevas formas de trabajo, los robots en la industria y servicios, el internet de las cosas, la biotecnología, los nuevos materiales, y la generalización de fuentes alternativas de generación de energía compatibles con un medio ambiente cada vez más sostenible. Es una tendencia que viene desde hace ya algunos años, que parece imparable y se acelera por momentos, y con un enorme potencial para cambiar nuestras relaciones de producción e intercambio, así como las formas de interacción personal y de organización social.

Este potencial transformador justifica la preocupación de los ciudadanos sobre el efecto de estos cambios sobre el bienestar económico y social del que hoy disfrutamos. Es difícil establecer un consenso sobre cómo definir el bienestar agregado de una sociedad, pero sea cual sea el indicador utilizado, no hay mucha controversia sobre su evolución positiva al hilo del crecimiento económico. Esta constatación debería tranquilizarnos sobre nuestro futuro, pero la mera proyección de las tendencias del pasado no está asegurada, por lo que, como ha ocurrido en todos los momentos históricos de cambio técnico acelerado, es lógico que nos preguntemos si esta vez será diferente.

<sup>1</sup> Los autores agradecen los comentarios de A. García, P. Más y la ayuda de los proyectos de la CICYT SEC ECO2017-84632-R y de la Generalitat Valenciana PROMETEO/2020/083.

¿En qué se diferencia la Revolución Digital de las revoluciones industriales anteriores? Como aquellas, el proceso innovador es, en buena medida, el resultado de la búsqueda de nuevas formas de negocio, gracias a la aparición de nuevas tecnologías, y está provocando cambios muy importantes en diferentes ámbitos.

Las innovaciones recientes tienen una especial capacidad para sustituir algunos puestos de trabajo cualificado que, hasta ahora, parecían reservados al ser humano y para afectar profundamente a la estructura de los mercados en los que las nuevas tecnologías (con costes fijos elevados pero costes marginales muy reducidos, en algunos casos, cercanos a cero) generan situaciones de *winner-takes-most* y, con ello, de una concentración que desafía a la regulación contra el poder de mercado. Una nueva economía en la que, en palabras de Baldwin y Froslid (2020), la manufactura requiere cada vez de menos empleos (*manufacturing is jobless*) y muchos servicios pasan a ser comercializables para poder ofrecerse cada vez más en forma remota (*services are tradable*). Todo ello con consecuencias ya visibles sobre la geografía de la riqueza económica en todos sus niveles y sobre la reasignación de la producción entre países, desde los distritos industriales a la estructura de las ciudades, pasando por la reubicación de los distintos eslabones de las cadenas de valor.

En este capítulo analizamos el impacto de la Cuarta Revolución Industrial o Revolución Digital sobre uno de los componentes fundamentales de dicho bienestar: el empleo. Este impacto se manifiesta en todas sus facetas, en el crecimiento y distribución del empleo por países, regiones, empresas, sectores o niveles de cualificación, en su remuneración y en la calidad de los empleos disponibles. Abordar todas estas cuestiones, cuyo análisis profundo el lector interesado puede encontrar en Andrés y Doménech (2020), excedería con creces los objetivos de este capítulo. Por ello, en las próximas secciones abordamos, con las limitaciones del espacio disponible, cuatro cuestiones que la Revolución Digital plantea en lo referente a su impacto sobre el empleo y el mercado laboral. En la sección 2 discutimos brevemente el riesgo de “desempleo tecnológico” que surge en cada fase de cambio tecnológico acelerado, y repasamos la evidencia sobre la capacidad de crear y destruir empleo de las nuevas tecnologías, partiendo de la información disponible en muchos países. En la sección 3 abordamos el impacto de la digitalización sobre la calidad del empleo, incluido el efecto sobre la dispersión salarial y la distribución de la renta en general. La sección 4 resume los principales efectos que la crisis del COVID-19 está teniendo, y puede tener, sobre el empleo, y el papel de las nuevas tecnologías en este proceso. La sección 5 recoge una breve reflexión sobre las implicaciones para las políticas públicas, en particular, de empleo, en la nueva economía que la Cuarta Revolución Industrial está alumbrando. La sección 6 contiene las principales conclusiones del capítulo.

Más allá de la naturaleza de las innovaciones concretas, la Cuarta Revolución Industrial destaca por la mayor rapidez de su difusión y su enorme potencial disruptivo en muchos ámbitos económicos y sociales.

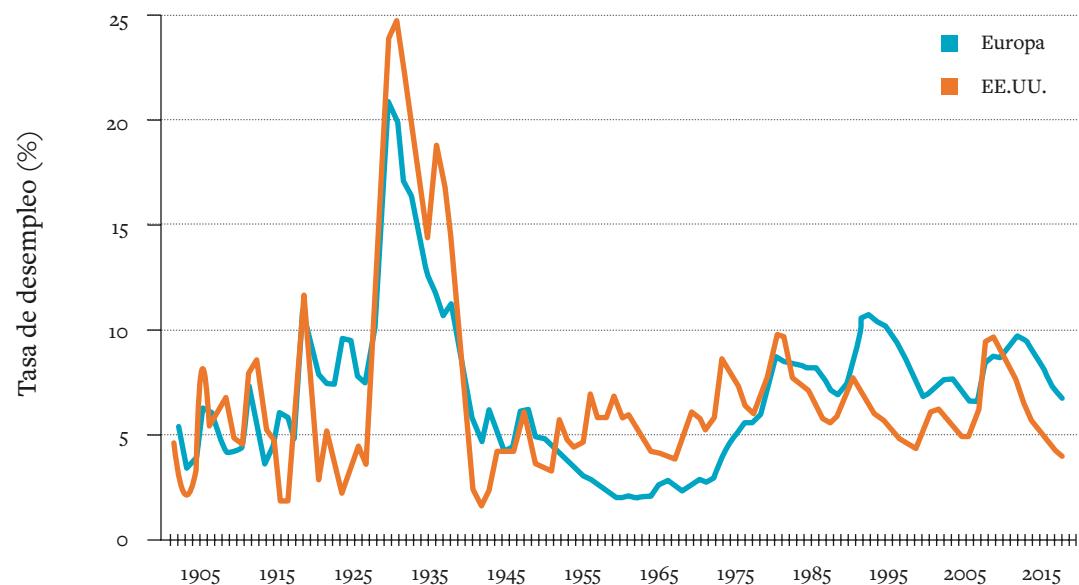
## 2

# Digitalización, robots y empleo

Cuando se habla de digitalización y robots, la primera preocupación que viene a la mente de muchas personas es la de un mundo futuro caracterizado por la escasez de puestos de trabajo. Esta hipótesis de “desempleo tecnológico” se presenta a veces en su versión utópica, en la que el reparto uniforme del empleo da lugar a una disminución significativa de las horas de trabajo y se ve acompañado por mecanismos redistributivos (como la renta básica universal) que aseguran una mejora del bienestar de todos los ciudadanos. Pero también hay una versión distópica que enfatiza el riesgo de que este reparto de esfuerzo y remuneración no tenga lugar, y que una parte sustancial de la sociedad se vea abocada a unos ingresos mínimos de supervivencia, cuando no directamente a una situación de pobreza. Esta preocupación no es nueva y, como muestra Robert E. Shiller (2020), ha sido una narrativa que se ha ido repitiendo de manera recurrente en diferentes episodios durante los dos últimos siglos. El último de ellos se sigue desarrollando hoy en día, tras la Gran Recesión, y es posible que lo haga con mayor intensidad tras la crisis del COVID-19.

Cuando se analizan los efectos del progreso técnico, es preciso combinar la mirada al pasado con el máximo de evidencia disponible en la actualidad y modelos que nos permitan anticipar la evolución futura. En el caso del desempleo tecnológico, la evidencia de revoluciones industriales anteriores nos dice que estas han acabado dando lugar, en general muy rápidamente, a la creación de más empleos de los que se destruyen. De hecho, la tasa de desempleo no muestra ninguna tendencia significativa en las economías avanzadas desde los inicios del siglo XXI, tal y como muestra el Gráfico 1. Esto refleja el hecho de que el volumen de empleos generados ha avanzado en paralelo con el número de personas en disposición de trabajar, sin que el aumento de la productividad, que se ha multiplicado aproximadamente por 10 durante ese tiempo, haya dado lugar a desempleo masivo por causas tecnológicas.

Gráfico 1. Tasa de desempleo en Estados Unidos y Europa: 1905-2019.



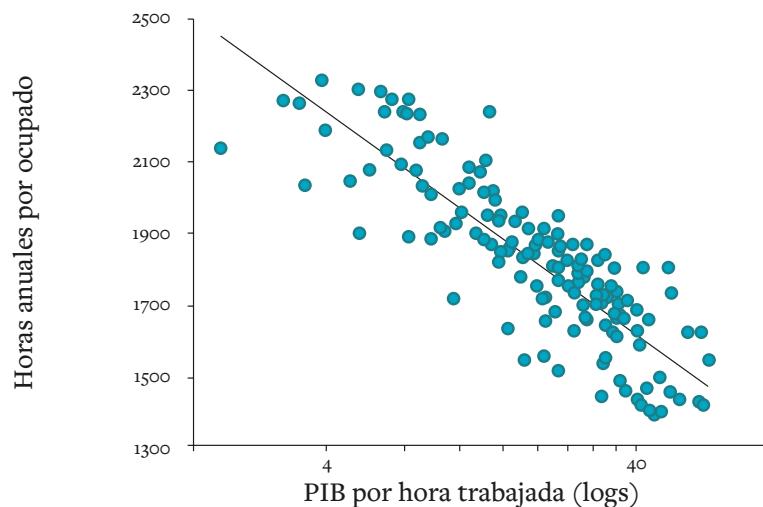
Fuente: elaboración propia a partir de Lebergott (1957), Galenson y Zellner (1957), Eichengreen y Hatton (1988), AMECO.

Es cierto que las jornadas laborales actuales, con relación al número de horas disponibles a lo largo del ciclo vital de un individuo, son significativamente inferiores a las de hace cien años. Pero la evidencia indica que esta reducción no ha sido el resultado forzoso de una “escasez de empleos”, sino más bien de la elección de los trabajadores por una mayor demanda de ocio que ha acompañado al aumento de la demanda de otros bienes según crecía la renta. Esto es precisamente lo que muestra el Gráfico 2, en el que se representa el número de horas anuales por ocupado frente al PIB por horas trabajadas, en paridad de poder de compra y dólares internacionales de 2000, para 25 países de la OCDE. Para evitar los efectos del ciclo económico, cada punto corresponde al promedio de cada país para cada una de las décadas entre 1960 y 2018. Conforme los países aumentan su productividad, los salarios y, gracias a ello, sus niveles de consumo per cápita, incrementan su demanda de ocio, reduciendo así el número de horas trabajadas.

Pero no sólo importan los efectos agregados del avance tecnológico.

La desaparición de los artesanos y la concentración fabril, la reducción sustancial del empleo en la agricultura, las migraciones del campo a la ciudad y la urbanización, con frecuencia mal gobernada, fueron cambios no exentos de costes individuales y sociales, en la medida en la que muchas personas vieron alterados sus modos de vida de forma radical, sin que los beneficios del progreso se materializasen de forma inmediata. En otros casos, como la terciarización de la economía con la pérdida progresiva de peso de la manufactura en el empleo, los costes fueron menores porque no tuvo un impacto espacial tan acusado y, además, vino acompañada de una mejora sustancial y generalizada del capital humano en las economías avanzadas. La globalización de nuestros días, estrechamente ligada a la naturaleza de las innovaciones actuales, también está generando costes en algunos sectores, geografías y segmentos de la población que tienen dificultades para aprovechar sus oportunidades y para adaptarse y responder eficazmente a los retos que plantea.

**Gráfico 2. PIB por horas trabajadas (en PPP \$2000) y horas anuales por ocupado, promedios decenales, OCDE, 1960-2018.**



Fuente: elaboración propia en base a OCDE.

Algunas de las innovaciones estrella de la economía digital muestran una capacidad de sustituir mano de obra que no se observaba en el pasado. La máquina de vapor primero, el uso del gas y la electricidad o la producción en cadena sustituyeron a los artesanos, pero requerían una gran cantidad de mano de obra para aumentar enormemente la capacidad productiva con la que atender una demanda creciente de nuevos productos. Sin embargo, los robots, la inteligencia artificial, los vehículos autónomos o semiautónomos o las impresoras 3D sustituyen directamente a trabajadores que realizan tareas codificables o rutinarias, algunos de ellos con un nivel de formación medio. Obviamente, si las tasas de desempleo se mantienen relativamente estables, es porque se crean empleos directa o indirectamente en otras actividades y ocupaciones.

La evidencia disponible al respecto señala que la sustitución directa es significativa y que ha aumentado en las dos últimas décadas. Adicionalmente, el patrón con el que se reemplaza el empleo también ha cambiado significativamente, en comparación con el progresivo aumento de la demanda de mano de obra cualificada, en detrimento de la no cualificada que predominó con las innovaciones en la segunda mitad del siglo XX.

Desde los años 80 del siglo pasado y, sobre todo, en las primeras décadas del presente, se aprecia una progresiva disminución en algunos segmentos del mercado laboral, no necesariamente entre los trabajadores menos cualificados, sino entre aquellos que se sitúan en los tramos intermedios en la distribución de salarios. La investigación económica reciente distingue entre las tareas que conforman una ocupación laboral en función de la combinación entre las habilidades necesarias para llevarlas a cabo y el nivel de rutina de las tareas realizadas. Entre las menos rutinarias se encuentran algunas que son intensivas en habilidades cognitivas, como por ejemplo las que realizan directivos, profesionales y técnicos, pero también otras no intensivas en habilidades cognitivas, como los servicios manuales o el cuidado de personas. Por otra parte, están aquellas tareas de una naturaleza más rutinaria, entre las que también hay algunas que requieren un nivel notable de habilidades cognitivas, como por ejemplo tareas administrativas o de gestión de ventas, y otras para cuya ejecución se requiere sobre todo habilidad manual y física, como las de producción y las realizadas por operarios en general.

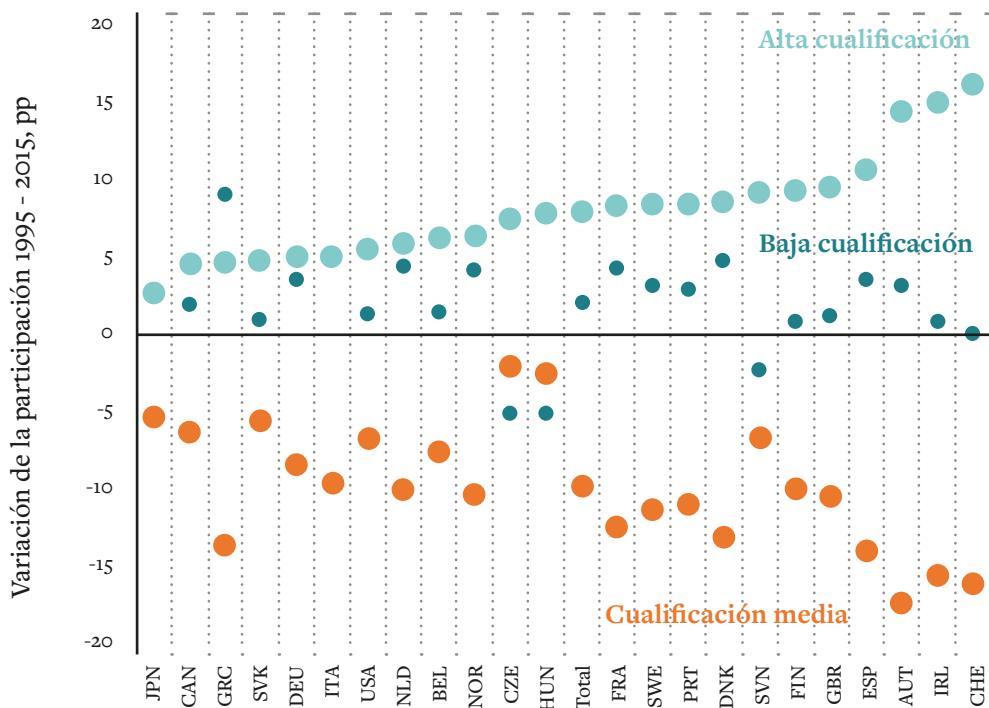
La evidencia sobre la capacidad de las innovaciones recientes para sustituir empleo entre los trabajadores ocupados en actividades rutinarias frente a la creación de empleo entre las no rutinarias, tanto manuales como cognitivas, es muy abundante. El Gráfico 3 muestra que, entre 1995 y 2015, el empleo ha aumentado significativamente en la OCDE entre los trabajadores más cualificados, pero también, aunque en menor medida, entre los de baja cualificación. En este periodo, sin embargo, el empleo en actividades que requieren un nivel intermedio de formación se ha reducido notablemente. Este patrón de polarización del empleo se observa no sólo para la OCDE en su conjunto, sino para la mayoría de los países que la forman, tomados individualmente (OCDE, 2017).

Estudios más detallados y específicos de países como Estados Unidos, Reino Unido, Suecia, Finlandia o Portugal, corroboran estos resultados.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Véase, por ejemplo, Goos, Manning y Salomons (2014), Bisello (2013), Adermon y Gustavsson (2015), Kerr, Maczuski y Maliranta (2016), y Fonseca, Lima y Pereira (2018).

Conviene destacar que este proceso de polarización ha ocurrido tanto en países con una elevada intensidad de digitalización y automatización (p.e., Japón, Alemania o Suecia) como en otros que no se encuentran en la frontera de la disruptión digital (p.e., Grecia o España).

**Gráfico 3. Cambio en la participación sobre el empleo total de las ocupaciones con cualificación baja, media y alta, 1995-2015.**



Fuente: elaboración propia a partir de OCDE (2017).

Un marco analítico que permite entender la incidencia del progreso técnico en estos cambios estructurales es el que proponen Acemoglu y Restrepo (2018a) que distinguen entre innovaciones complementarias que incrementan la eficiencia de los factores (capital y trabajo), que en general aumentan su demanda en las tareas en las que se usan, de aquellas innovaciones que favorecen la creación de nuevas tareas que normalmente requieren el uso de la mano de obra y otras que, por el contrario, sustituyen al trabajador por la máquina o el algoritmo. En una investigación posterior (Acemoglu y Restrepo, 2019), estos autores descomponen la dinámica del empleo en Estados Unidos desde 1947 y confirman que, aunque las innovaciones que aumentan la eficiencia de los factores siguen siendo el principal factor detrás de la creación del empleo, el peso de las innovaciones que sustituyen mano de obra ha aumentado sustancialmente en las últimas décadas. Otros estudios por empresas y sectores también reflejan la sustitución de mano de obra por robots. Una investigación reciente de Chiacchio, Petropoulos y Pichler (2018), para 116 regiones pertenecientes a 6 países de la Unión Europea, muestra que cada robot introducido por mil empleados redujo la tasa de empleo entre 0,16 y 0,20 puntos porcentuales, entre 1995 y 2007. Unos porcentajes no muy diferentes de los obtenidos para el caso de Estados Unidos, por Acemoglu y Restrepo (2018b).

El potencial disruptivo de los robots, los avances en la computación, el *big data* y la inteligencia artificial se aprecia en todos los sectores productivos y en todas las profesiones, por lo que muchos de los actuales empleos están en riesgo de transformación sustancial, o incluso de desaparición, en las próximas décadas. El trabajo clásico de Frey y Osborne (2017) cifra en un 50 por ciento el porcentaje de empleos actuales en riesgo de desaparición a causa de la Revolución Digital. Doménech, García, Montañez y Neut (2018) calculan un porcentaje similar para el caso de la economía española, mientras que Arntz, Gregory y Zierahn (2016) aplican una metodología diferente, que tiene en cuenta las distintas tareas desarrolladas en cada ocupación, y reducen esta proporción a un 9 por cien en el caso de la OCDE, ya que muchas ocupaciones cambiarán en su manera de realizar tareas, pero no desaparecerán.

Es indudable que la introducción de los robots y la Revolución Digital tienen el potencial de destruir empleo, incluso con un nivel significativo de cualificación, directamente en las ocupaciones en las que se aplican con más intensidad. Sin embargo, estas innovaciones también surten un efecto indirecto sobre el empleo que más que compensan esta sustitución. Una primera vía de creación de puestos de trabajo es la causada por el propio desarrollo tecnológico. El diseño, producción, comercialización e instalación y mantenimiento de las nuevas tecnologías digitales y el capital intangible (cuya tasa de obsolescencia y depreciación es muy superior al capital físico o tangible) dan lugar a nuevas ocupaciones que, hasta hace poco, no existían o tenían un peso marginal en el empleo. Además, la generalización de tecnologías digitales requiere de infraestructuras de almacenamiento de datos y comunicación: banda ancha, 5G, conexiones entre bases de gestión de datos masivos, acondicionamiento de autopistas para la circulación de coches autónomos o semiautónomos, el rediseño de las estructuras urbanas y de localización industrial o el acondicionamiento de viviendas, locales y factorías para desarrollar el internet de las cosas.

La mejora lograda en la productividad en las empresas que instalan nuevos robots y otros avances digitales favorece también el crecimiento de otras empresas con las que aquellas interactúan en las cadenas de producción de valor. Sus clientes ven reducidos los costes, mientras que sus proveedores se benefician del aumento de producción y escala de las empresas más innovadoras. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que estos efectos indirectos van más allá de las propias empresas que innovan y sólo se manifiestan si la automatización y la digitalización se desarrollan en un marco suficientemente competitivo.

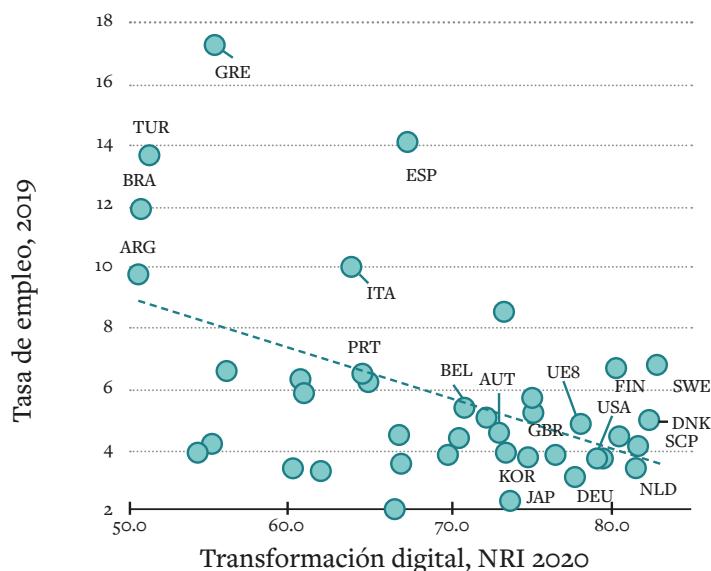
La evidencia de que la Revolución Digital está contribuyendo a crear más empleo indirecto del que destruye directamente es muy abundante. Koch *et al.* (2019) analizan el sector industrial en España entre 1990 y 2016, y encuentran que las empresas que adoptan robots son más grandes y productivas, aumentan su producción entre un 20-25 por ciento y acaban creando empleo neto. De hecho, estos autores encuentran que el empleo agregado entre las empresas españolas que adoptaron robots creció durante ese periodo en 60 puntos porcentuales, mientras que disminuyó

**Hay un efecto derivado del aumento de la productividad que da lugar a un crecimiento generalizado de la renta y la actividad en las áreas geográficas en las que se concentra la innovación.**

más de 30 entre las que no lo hicieron. Graetz y Michaels (2018), en un estudio sobre los efectos de la robotización en varios países avanzados entre 1993 y 2007, concluyen que la automatización tiene un efecto positivo sobre la productividad y los salarios, y neutro o positivo sobre el empleo agregado, gracias a la reasignación del empleo entre sectores y ocupaciones. Gregory, Salomons y Zierahn (2016) alcanzan una conclusión similar en un amplio estudio centrado en 238 regiones de 27 países europeos entre 1999 y 2010. Estos autores encuentran que la introducción de innovaciones que sustituyen tareas rutinarias tiene un doble efecto positivo sobre la demanda en dichas regiones. Por una parte, mejora la competitividad exterior de los productos comercializables. Por otra, aumenta la demanda de bienes no comercializables gracias al efecto renta. El efecto agregado es netamente positivo para aquellas regiones más dinámicas en innovación. Petropoulus (2021) encuentra un resultado similar: las regiones europeas con mayor exposición a los robots industriales se correlaciona positivamente con las tasas de empleo entre 1995 y 2015. Tampoco Autor y Salomons (2018) encuentran que la automatización haya generado un desplazamiento de la mano de obra en los procesos productivos (en agregado) en los países de la OCDE desde 1970. En un estudio más reciente, Adachi, Kawaguchi y Saito (2020) concluyen que la robotización ha tenido un efecto positivo sobre el empleo y los salarios en Japón de 1970 a 2017. Este resultado es particularmente interesante en la medida que Japón es una de las economías más robotizadas y que más tiempo lleva apostando por la automatización de la producción.

El Gráfico 4 resume, de manera visual, el principal mensaje de estos trabajos empíricos. La evidencia muestra que aquellos países que habían alcanzado una mayor transformación digital eran, en general, los que presentaban también menores tasas de desempleo en 2019<sup>3</sup>. Aunque de este gráfico no puede concluirse una relación de causalidad que implique que el aumento de la intensidad digital y robótica dé lugar a una disminución del desempleo, sí permite afirmar que tampoco ocurre lo contrario y que el desempleo tecnológico no es una consecuencia inevitable de la disruptión digital.

**Gráfico 4. Índice de transformación digital y tasa de desempleo, 2019.**



Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat, OCDE y Dutta y Lanvin (2020).

<sup>3</sup> El índice de transformación digital se corresponde al Network Readiness Index 2020 (véase Dutta y Lanvin, 2020). Para los países en la muestra del Gráfico 4, este índice tiene una correlación de 0.86 con el de transformación digital y robótica para 2017 propuesto por Andrés y Doménech (2020), construido con la densidad robótica y un índice de economía y sociedad digital similar al DESI de la Comisión Europea.

## 3

# Calidad de empleo y distribución de la renta

Aunque es difícil hacer predicciones concretas sobre la evolución del empleo a medida que se intensifica la Revolución Digital, no parece que el desempleo tecnológico, ni tan siquiera una ralentización significativa de la creación de empleo deban ser motivos de preocupación en las próximas dos o tres décadas. Sin embargo, la generalización de la economía digital y la automatización están teniendo un efecto disruptivo importante en muchos otros aspectos laborales, algunos de los cuales pueden dar lugar a costes sociales que debemos entender para poder afrontarlos minimizando su impacto individual y social. Entre los más importantes están la polarización del empleo en función del carácter más o menos rutinario de las tareas que comporta cada puesto de trabajo, que ya hemos discutido anteriormente, el impacto sobre la calidad del empleo que se crea y los efectos sobre la distribución salarial y de la renta en general, que veremos en esta sección.

*United Nations Economic Commission for Europe (UNECE)* lleva a cabo un seguimiento de la evolución de la calidad de los puestos de trabajo sobre la base de unos índices normalizados que facilitan la comparación entre países. Además del salario, que estudiamos más adelante, estas categorías incluyen características como la seguridad en el trabajo, la jornada laboral y la conciliación familiar, la seguridad contractual, la protección social, el diálogo social, la adecuación del empleo a la formación del trabajador, el aprendizaje en el empleo, y la calidad de las relaciones personales y profesionales en el puesto de trabajo.

Los avances en la mayoría de estas dimensiones desde los albores de la Revolución Industrial han sido extraordinarios. No es exagerado afirmar que, en las últimas décadas, el contrato mayoritario en la mayoría de los sectores productivos de los países avanzados ha sido el contrato indefinido, a tiempo completo, con plenitud de derechos sindicales y protección social. Un contrato que cada vez ha puesto más énfasis en la seguridad física en el trabajo, minimizando las tareas peligrosas y facilitando una progresiva conciliación social y familiar mediante la reducción paulatina de la jornada laboral.

En algunas de estas dimensiones, la economía digital y los robots han venido a potenciar los aspectos más positivos de las relaciones laborales convencionales. Los robots tienen la capacidad no solo para reducir la presencia humana en tareas penosas y de gran exigencia física o riesgo, sino también aquellas más rutinarias que minimizan la capacidad de iniciativa y de formación del trabajador, como las que tienen lugar en las grandes cadenas de montaje de muchos productos o la necesidad de repasar visualmente textos o imágenes, y facilitan otras, como la conducción o tareas administrativas y de gestión de datos.

El trabajador altamente cualificado contratado por proyectos tiene una mayor capacidad de centrarse en aquellos que mejor se adaptan a sus preferencias y capacidades, además de adecuar con su

Muchas de las innovaciones recientes potencian un trabajo más autónomo y creativo, se prima el análisis de datos frente a su colección y sistematización.

entorno una conciliación social y familiar más rica. La posibilidad de trabajo remoto aumenta el tamaño de mercado para los trabajadores con elevada cualificación y, en el caso extremo, resulta decisiva para evitar la disrupción productiva en condiciones exógenas adversas e incluso para preservar la salud, como hemos podido comprobar durante los confinamientos necesarios para combatir la pandemia causada por el COVID-19, tema sobre el que volvemos en la próxima sección.

Sin embargo, la propia flexibilidad, dinamismo y capacidad de ajuste que exige la economía digital está erosionando la calidad contractual de muchos empleos, sobre todo los asociados a la *gig economy* y las plataformas, dando lugar a algunos retrocesos con respecto a los logros sociales de las décadas anteriores. El cambio frecuente y la transición entre empleos, cuya rotación ha aumentado en los últimos años, es una señal ambigua sobre la calidad del empleo actual. La rotación es positiva cuando esta movilidad profesional es voluntaria, normalmente en el sentido de mejorar la situación profesional del trabajador y/o su capacidad de conciliación. Sin embargo, con frecuencia, esta movilidad se observa entre trabajadores de escasa cualificación o que se mueven “hacia abajo” en la escala salarial y que alternan empleos de baja remuneración o a tiempo parcial con períodos de desempleo. Este fenómeno de subempleo, que ha aumentado entre trabajadores jóvenes y poco cualificados en los países de la OCDE, es definitivamente síntoma de un empeoramiento de la calidad del empleo y las relaciones laborales.

En definitiva, el empleo por cuenta ajena va siendo sustituido por la prestación de servicios profesionales a empresas que externalizan parte de su actividad, cruzando en algunos casos la frontera que separa un sistema productivo más flexible y eficiente con la menor protección social del trabajador. Cuando esta frontera se traspasa, la calidad del empleo empeora, pero lo hace más el de aquellos trabajadores que, en ausencia de formación y cualificación, deben confiar su protección social a un contrato social que la nueva economía pone en peligro. Esto no significa que las nuevas tecnologías no tengan también su lado positivo para estos trabajadores si se utilizan adecuadamente para mejorar la eficiencia en el emparejamiento de trabajadores con las vacantes disponibles, aumentando su empleabilidad y salarios gracias a la mayor competencia entre empresas en la contratación.

A pesar de los avances tan importantes como el del proyecto *United Nations Economic Commission for Europe* (UNECE), que ya ha sido aplicado por Eurostat en los países europeos, todavía no disponemos de un buen indicador sintético que resuma adecuadamente todas las dimensiones asociadas a la calidad del empleo que acabamos de discutir, para hacer una evaluación agregada de los efectos de la disrupción digital sobre la calidad del empleo en su conjunto. No obstante, la OCDE ofrece un indicador sintético de calidad del empleo que tiene en cuenta los ingresos personales, la tasa de empleo y la inseguridad en el trabajo. Este último indicador mide la pérdida esperada de ingresos al quedar desempleado. Aunque en la muestra de países de la OCDE la correlación entre este indicador y la tasa de desempleo es muy elevada (0,83), la parte de la inseguridad en el trabajo que no está correlacionada con la tasa de desempleo puede interpretarse como una aproximación a la calidad del empleo. Al utilizar este indicador, de nuevo no se observa que los países de la OCDE más avanzados en la transformación digital muestren una mayor inseguridad en el trabajo no asociada a la tasa de desempleo, sino más bien al contrario. Obviamente este resultado es excesivamente preliminar como para sacar

conclusiones que nos permitan anticipar los efectos agregados de la disruptión digital en el conjunto de dimensiones que determinarán la calidad del empleo en las próximas décadas.

El deslizamiento hacia trabajos peor remunerados de los trabajadores desplazados de tareas rutinarias que tradicionalmente se han situado en un nivel intermedio de la escala salarial es otra de las manifestaciones negativas de la polarización del empleo causado por algunas nuevas tecnologías. Este fenómeno ha dado lugar a una preocupación creciente por los efectos del cambio técnico asociado a la Cuarta Revolución Industrial sobre la distribución de la renta, una distribución que ya ha salido dañada en algunos países tras las recientes crisis económicas.

La distribución personal de la renta es uno de los principales indicadores de bienestar de un país; ligada a ella, aunque de forma indirecta, está la distribución funcional de la renta, es decir, la participación agregada de las rentas del trabajo y del capital en la renta nacional. Esta última refleja la contribución de los factores productivos a la producción de cada país y, por ello, depende de la rapidez y la naturaleza del cambio tecnológico. Uno de los hechos empíricos más sólidamente establecidos en la historia económica es la “sorprendente” constancia secular de estas participaciones en la mayoría de los países, incluso períodos de tiempo caracterizados por un rápido cambio tecnológico y grandes transformaciones estructurales.

En los últimos 30 años se observan algunos signos que indican que la participación del trabajo en la renta ha disminuido de una manera significativa en algunos países desarrollados y emergentes (Estados Unidos y China, por ejemplo). Esta evidencia es todavía bastante controvertida y no generalizable, y sus posibles explicaciones van desde un problema intrínseco e inseparable del desarrollo capitalista, como defiende Piketty (2014), hasta la tendencia a la polarización industrial entre las empresas superstar de cada sector y el resto, causada por la evolución de la frontera tecnológica, pasando por el abaratamiento de los precios de los bienes de capital (en comparación con los salarios) o por la mayor participación del capital intangible, con tasas de depreciación más elevadas, como es el caso de la propiedad intelectual (Koh *et al.*, 2020).

Sin embargo, la relación entre la Revolución Digital y la desigualdad en una economía no actúa solo a través de su impacto en la remuneración relativa de capital y trabajo, entre otras razones, porque la distinción entre ambos factores se hace menos nítida en una economía que incorpora una dotación creciente de capital humano y nuevas formas de organización productiva. Los principales cambios en la distribución personal de la renta, medida por el coeficiente de Gini, tienen cada vez más que ver con la dispersión salarial entre las propias rentas del trabajo y, en menor medida, de las rentas del capital entre los propietarios del mismo<sup>4</sup>. Tras unas décadas en las que la depauperación del proletariado industrial corrió pareja a la acumulación de capital (periodo conocido como la pausa de Engels), la reducción de las disparidades de renta ha sido

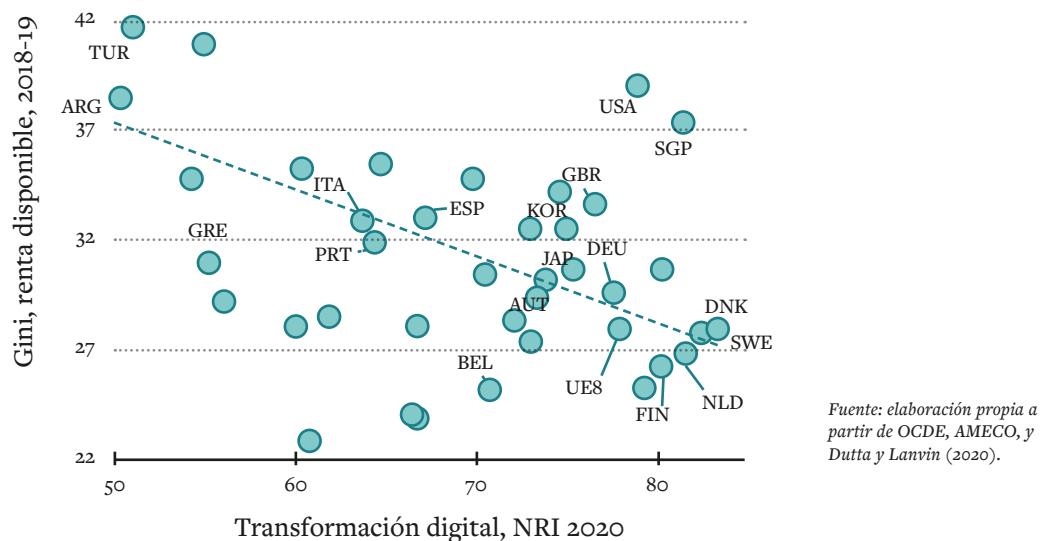
**La progresiva incorporación de grupos sociales a los beneficios del progreso ha sido, con algunos períodos de excepción, una característica constante del crecimiento económico.**

<sup>4</sup>Este coeficiente capta muy bien la evolución general de la dispersión de renta en una sociedad, pero lo hace peor con los movimientos en los extremos. Por ello es más adecuada para países más desarrollados que en general presentan una distribución menos polarizada

la nota común en las economías avanzadas, hasta los años setenta del siglo pasado. Desde entonces, la distribución de la renta ha seguido una evolución muy dispar por países. El conjunto de factores que afectan a esta distribución incluye algunos que operan antes de la incorporación al mercado laboral, como la igualdad de oportunidades (entre cuyos componentes sobresale por su importancia la educación), los que actúan a lo largo de la edad activa, como eficiencia del mercado de trabajo, la formación continua, el tipo de empresa o sector en el que cada trabajador ejerce su actividad, el género y la edad; y, por último, las regulaciones de mercados, las políticas redistributivas mediante impuestos y transferencias, y, en general, la eficacia del estado del bienestar.

Todo ello hace que, a diferencia de lo que ocurre con las participaciones de los factores, sea difícil establecer un vínculo preciso entre la distribución personal de la renta y el progreso técnico. Sin embargo, la correlación simple, recogida en el Gráfico 5, entre la penetración digital y la desigualdad en la distribución de la renta entre los principales países de la OCDE y algunas economías emergentes es negativa, sin que de nuevo ello implique presencia de causalidad en ninguno de los dos sentidos. Además de esta correlación negativa y del comportamiento atípico de Estados Unidos, Singapur y Corea en relación al resto de países, en este gráfico llama la atención la elevada dispersión entre países con niveles similares de intensidad digital y robótica. Estos dos resultados hacen difícil justificar que la desigualdad sea una consecuencia inexorable de la disruptión digital, sino más bien consecuencia de la amplia lista de determinantes descrita anteriormente.

**Gráfico 5. Índice de transformación digital y desigualdad, 2018-2019.**



La Revolución Digital, con el predominio del capital intangible y un impacto en los mercados que da lugar situaciones de *winner-takes-all*, tiene el potencial de profundizar en la caída de la participación de las rentas del trabajo. El capital intangible tiende a ser más complementario con el trabajo cualificado y sustitutivo con el menos cualificado y, como se ha señalado anteriormente, tiene unas tasas de depreciación mucho más elevadas, con lo que el consumo de capital detrae cada vez

más recursos de las rentas brutas de capital y trabajo. Por otra parte, el liderazgo tecnológico es una característica de las empresas superstar que aumentan sus cuotas de mercado en muchos sectores. Como apuntan Autor *et al.* (2020), el aumento de las cuotas de mercado en términos de producción y ventas por parte de estas empresas no se traslada necesariamente a empleo directo, en el que la concentración es significativamente menor (*scale without mass*). Además, la superioridad tecnológica de estas empresas da lugar márgenes crecientes y beneficios extraordinarios, lo que presiona a la baja la remuneración competitiva del capital, pero también la del trabajo, como han señalado Eggertsson *et al.* (2018).

Adicionalmente, las innovaciones de la era digital tienen también un impacto significativo en la dispersión salarial que, si bien no se refleja en las participaciones de los factores en la renta nacional, tiene una gran importancia en la evolución de la desigualdad. Por una parte, la polarización de los sectores productivos a la que hemos hecho referencia con anterioridad da lugar a una concentración de empleos con alta productividad y por ello mejor remunerados en las empresas líderes, sobre todo en aquellas de escala global, en detrimento de los trabajadores que realizan tareas similares en empresas lejos de la frontera tecnológica. Así, por ejemplo, el crecimiento de las diferencias entre los salarios de trabajadores de características y ocupaciones similares empleados en diferentes empresas explicó casi el 80 por ciento del aumento en la dispersión salarial en Estados Unidos entre la década de los setenta y la de los noventa. El 20 por ciento restante se debió al aumento de la tradicional brecha entre la remuneración de los trabajadores cualificados y al de los no cualificados en la misma empresa (Barth *et al.*, 2016).

Por otra parte, la capacidad de sustitución de empleo de muchas de las innovaciones actuales, en particular, en la zona media de la distribución por cualificación, en la que predominan trabajadores con un cierto nivel de formación, pero realizando tareas rutinarias, tiene su lógico reflejo en la estructura salarial. Tras varias décadas en las que el progreso técnico sesgado en favor de las cualificaciones más altas contribuyó a aumentar constantemente la brecha entre los trabajadores según su grado de formación, el patrón de polarización del empleo que hemos descrito en la sección anterior ha dado lugar a una forma similar de dispersión en la que los salarios crecen con más fuerza en la parte alta de la distribución, también lo hacen, aunque en menor medida, en los deciles más bajos y tiende a estancarse, en términos relativos, en los deciles intermedios.

## 4

# Las lecciones de la crisis del coronavirus sobre la disruptión digital

Entre las muchas manifestaciones que ha tenido la crisis del COVID-19, la pandemia ha acelerado el proceso de transformación digital ya en marcha en nuestras sociedades. Las tecnologías de la información y comunicación, el trabajo a distancia (incluido, por ejemplo, el biotecnológico en la secuenciación del genoma y el diseño de vacunas de ARN mensajero contra el coronavirus), la inteligencia artificial o los datos masivos han tenido una enorme importancia en la gestión de la crisis y la seguirán teniendo tras la misma.

De entrada, las restricciones a la movilidad han supuesto una pérdida de empleos o de jornadas de trabajo, fundamentalmente en aquellas ocupaciones que no han podido realizar sus actividades a distancia, bien por restricciones de oferta o de demanda.

Todavía es pronto para extraer conclusiones a medio y largo plazo, pero la pandemia puede tener efectos muy duraderos sobre la estructura sectorial, sobre el mercado de trabajo y la salud financiera de las empresas y de las cuentas públicas, sobre el gasto sanitario, sobre la globalización, diversificación y localización de las cadenas mundiales de producción, sobre las inversiones en tecnología y formación por parte de las empresas, sobre la automatización, el trabajo a distancia, la gestión de las plantas de producción, de las oficinas y de las propias ciudades.

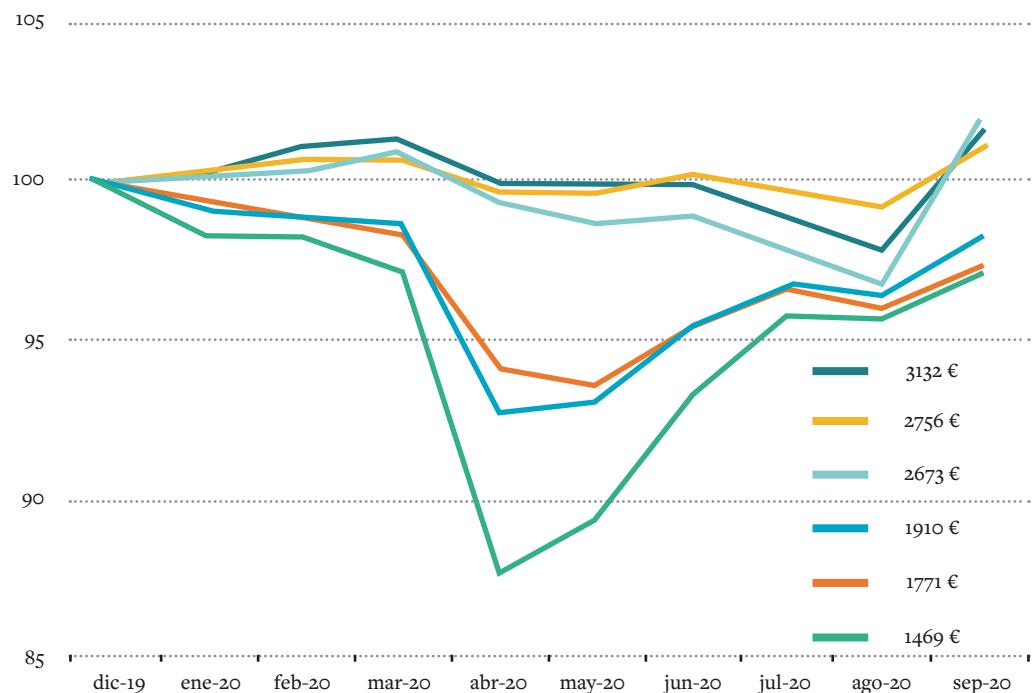
Según Eurofund (2021), un 16,1 por ciento de los trabajadores en la UE y un 13,6 por ciento en España teletrabajaba algún día a la semana en 2019. Durante 2020, estos porcentajes aumentaron al 52,8 por ciento y al 42,6 por ciento, respectivamente. De acuerdo con Dingel y Neiman (2020), la proporción de trabajos que pueden hacerse en remoto y la de los que efectivamente se han hecho así durante y después del confinamiento son elevadas, pero Bartik *et al.* (2020) muestran que existe una considerable variación entre industrias. Además, en general, los trabajadores con posibilidad de trabajo remoto han realizado sus actividades en mejores condiciones sanitarias, han tenido menos riesgo de infección por COVID-19, y han mantenido mejor sus niveles de empleo. Como muestran Angelucci *et al.* (2020), en Estados Unidos, los trabajadores que teletrabajan han perdido su empleo con menos intensidad (un 8 por ciento) que aquellos sin posibilidad de hacerlo (un 24 por ciento de pérdida de empleo).

Uno de los riesgos que cada vez se hace más patente en la salida de la crisis del coronavirus es que la recuperación sea muy desigual o en forma de K. Mientras algunas empresas, industrias y trabajadores pueden ver aumentada su actividad y sus ingresos, para otros, los hábitos de consumo, las condiciones laborales y los métodos de producción que ha traído la pandemia pueden resultar en una caída de la actividad, en un costoso ajuste e incluso en un aumento duradero del desempleo. Quienes saldrán reforzados son precisamente aquellos que mejor se han adaptado a la actividad remota y al uso de los recursos digitales durante estos meses. El valor bursátil de las empresas con más capacidad de adaptación a la economía digital se ha mantenido mucho mejor durante la recesión que el del resto de las empresas. También, la evidencia empírica de numerosos trabajos corrobora la intuición de que los trabajadores con mayor posibilidad de trabajo remoto tienen un nivel superior de educación y de salarios. Por el contrario, las ocupaciones con menos facilidades para realizarse de manera remota y en los sectores que más han sufrido los efectos de la pandemia se concentran en muchas categorías salariales por debajo de la media.

Muchas empresas y trabajadores tuvieron que adaptarse en cuestión de días a realizar actividades de manera remota, para cumplir con el confinamiento y el distanciamiento social.

España no es ajena a este patrón. Si se divide a los trabajadores según su base de cotización a la Seguridad Social en seis grupos, tal y como muestra el Gráfico 6, los tres grupos de trabajadores con salarios por encima de la media mantuvieron su nivel de empleo durante la primera ola del COVID-19 y aumentaron el empleo aproximadamente un 2 por ciento a finales de 2020. Por el contrario, los trabajadores con salarios por debajo de la media experimentaron caídas del empleo entre un 6 por ciento y un 12 por ciento en la primera ola, y a finales de 2020 todavía se encontraban un 3 por ciento por debajo del nivel de empleo de finales de 2019.

**Gráfico 6. Evolución de la afiliación por base de cotización, España, 4T2019=100.**



Fuente: BBVA Research a partir del Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones. La base de cotización se refiere a septiembre de 2020.

Algo parecido se observa en otras economías avanzadas, cuando se clasifica a los trabajadores en función de nivel educativo (Eurofund, 2021 y Darvas, 2021). Todo ello apunta a que el COVID-19 exacerbaba la desigualdad en el mercado de trabajo. Sin embargo, esta relación en economías avanzadas no es lineal ni extrapolable necesariamente a otras economías en desarrollo. En la medida que, en muchos de estos países, el sector agrícola tiene un peso mayor en términos de empleo y valor añadido, sus trabajadores tienen menor probabilidad de perder su empleo porque este sector es esencial y no se ve tan afectado por las medidas de confinamiento. Como señalan Gottlieb *et al.* (2020), estas diferencias dan lugar a un efecto potencial en forma de U invertida, de manera que la pérdida de empleo es menor en los países menos desarrollados, con mayor peso del sector agrícola, y en los más avanzados, con mayor peso de actividades susceptibles de realizarse mediante el teletrabajo. Por el contrario, las economías con una estructura productiva basada en empresas industriales y de servicios con un nivel

tecnológico medio, que han encontrado dificultades para adaptarse al trabajo remoto y a la distancia social, son aquellas en las que la caída del empleo y la actividad ha sido más intensa.

La mayor protección que ha ofrecido la posibilidad de trabajar en remoto a los trabajadores en ocupaciones susceptibles de hacerlo durante la pandemia es, al mismo tiempo, un riesgo a medio y largo plazo, puesto que abre la posibilidad de competencia por parte de trabajadores en remoto (teleinmigrantes), residentes en países con salarios más bajos.

Otras cuestiones sobre las que se necesita reunir más evidencia tienen que ver con los efectos del teletrabajo sobre la productividad, las horas efectivas trabajadas, la conciliación laboral y la distribución de tiempos. Esta evidencia es todavía más relevante en la medida que muchas empresas anticipan que el teletrabajo será mucho más frecuente después de la pandemia. Algunos estudios muestran resultados contradictorios sobre los efectos del teletrabajo en la productividad. Mientras Barrero *et al.* (2020) señalan ganancias de productividad en encuestas realizadas en Estados Unidos y Etheridge *et al.* (2020) no encuentran diferencias significativas en productividad entre Reino Unido, Bartik *et al.* (2020) detectan disminuciones de productividad de un 20 por ciento para una encuesta de pequeñas y medianas empresas en los Estados Unidos, y Morikawa (2020) encuentra pérdidas de productividad en el teletrabajo entre un 30 por ciento y 40 por ciento en Japón. Estos resultados son bastante heterogéneos en función de las empresas y ocupaciones. Por ejemplo, el estudio de Bartik *et al.* (2020) señala que los empleadores piensan que ha habido menos pérdida de productividad por el trabajo remoto en aquellas empresas con trabajadores mejor pagados, que ya eran más productivos antes del COVID-19.

Además del trabajo remoto, el proceso de automatización en la industria y los servicios es otro ámbito del mercado de trabajo que ha salido muy reforzado de esta crisis.

A esto se ha unido la mayor demanda en nuevas aplicaciones y productos para el sector sanitario y para la producción de bienes de protección personal, cuya producción en masa requiere procesos automatizados, y la mayor diversificación geográfica de las cadenas de producción y suministro. Como resultado de la reubicación de la actividad productiva, de la mayor demanda de bienes y servicios producidos de manera automatizada o digital (por ejemplo, servicios de consumo remoto), y la mayor predisposición social a la inversión en I+D+i, todo apunta a una aceleración del proceso de automatización y digitalización de las economías. En la medida que este proceso alcance cada vez a más ocupaciones, empresas y sectores, y se extienda por el conjunto de la economía, podría dar lugar a un periodo de renovado crecimiento económico global y de la productividad, aunque con una elevada heterogeneidad entre países, en función de su capacidad de aprovechar estas oportunidades.

**La digitalización y automatización han aprovechado el distanciamiento social para ganar peso en la actividad económica, ya que los robots permiten que la producción sea más resiliente.**

## 5

# Políticas para un crecimiento socialmente sostenible

Las secciones anteriores han puesto de manifiesto que la Revolución Digital no tiene efectos inexorables sobre la cantidad ni la calidad del empleo, ya que sus consecuencias dependerán de cómo gestionen las sociedades los cambios u oportunidades que entraña la rápida e intensa transformación digital en curso. De hecho, hemos señalado que algunos de los países que se encuentran liderando este proceso con una intensidad digital y robótica más avanzada también exhiben mayores tasas de empleo y menores niveles de desigualdad. Todo ello significa que los resultados van a depender fundamentalmente de las políticas y medidas con las que el sector privado y sector público gestionen este proceso.

Como señalamos en Andrés y Doménech (2020), hay tres ámbitos en los que actuar para conseguir que la Revolución Digital venga acompañada de más empleo y de mayor calidad. El primero de ellos es la educación y la formación, con el fin de contar con un capital humano lo más elevado posible y complementario a las nuevas tecnologías, en lugar de sustitutivo a las mismas. El capital humano es la mayor riqueza de las naciones para lograr que cualquier persona pueda aprovechar la Revolución Digital. La educación reglada y, ahora más que nunca, la formación continua y la adquisición de nuevas competencias y capacidades serán fundamentales para facilitar que el empleo crezca en las nuevas tareas que genere el entorno productivo y en las ocupaciones ya existentes, todas ellas muy marcadas por los avances tecnológicos. Este capital humano complementario con las nuevas tecnologías no solo es fundamental para reducir el riesgo de desempleo, sino que también lo es para que las ocupaciones no rutinarias y más intensivas en tareas manuales y de relación interpersonal puedan aumentar su valor añadido y, con ello, acercarse, tanto en términos del valor de sus servicios como de remuneración, a los de las ocupaciones con más necesidad de capacidades cognitivas, reduciendo así la polarización del mercado de trabajo.

La desigual distribución del capital humano en España es, junto con un mercado de trabajo disfuncional e ineficiente, una de las principales causas de nuestro atraso en renta per cápita en comparación con las economías más avanzadas de nuestro entorno y de que tengamos una peor distribución de la renta. Ambas características constituyen también las mayores debilidades con las que afrontamos la disruptión digital. De acuerdo con el indicador de economía y sociedad digital (DESI) de la Comisión Europea, España se encuentra por encima de la media de la UE al disponer de buenas infraestructuras digitales, pero que no puede utilizar con toda su capacidad precisamente por el atraso relativo de su capital humano. España se caracteriza por una elevada dualidad en niveles de cualificación como resultado básicamente del fracaso escolar y del abandono temprano del sistema educativo, que es el mayor de la Unión Europea. Esta brecha en resultados educativos se refleja en las competencias de los adultos a lo largo de su carrera laboral, que a su vez están muy relacionadas con las capacidades digitales de la población en edad de trabajar, que miden la formación general, la exposición digital y las políticas relacionadas con las habilidades para aprovechar la transformación digital. A diferencia de España, los países del norte de Europa disponen de una mayor formación para aprovechar

la transformación digital. La educación es la única palanca para cerrar esta brecha, reducir la desigualdad y permitir un impulso permanente al empleo.

El segundo ámbito es el que es necesario actuar para facilitar más empleo y de mejor calidad, es el de las relaciones laborales, la negociación colectiva, la mejora de procesos de intermediación entre trabajadores y vacantes, y las políticas activas del mercado de trabajo.

La evidencia internacional muestra que las regulaciones laborales y las políticas activas importan, y que cuando estas son más eficientes, incluso países con una estructura productiva y capital humano similar a los de España tienen tasas de empleo mucho más elevadas que la nuestra. Obviamente, con regulaciones laborales y políticas activas similares dentro de España, aquellas regiones con empresas más productivas y trabajadores con mayor cualificación consiguen tasas de empleo mayores, pero en ningún caso cercanas a las de la mayoría de los países europeos. Una regulación laboral adecuada segmenta menos el mercado de trabajo entre contratos y trabajadores, y propicia mayor calidad y equidad del empleo. Al mismo tiempo, las políticas activas del mercado de trabajo tienen ya una enorme importancia que irá en aumento para facilitar la transición de los trabajadores entre ocupaciones, en función de los cambios de la demanda y de la transformación tecnológica del sistema productivo. La formación continua, con la consiguiente formación en nuevas habilidades, es la primera trinchera para evitar que los ajustes hacia la economía digital deriven en aumentos del paro estructural.

El tercer ámbito en el que las políticas públicas pueden ayudar a generar más empleo y de mejor calidad es el de la competencia en los mercados de bienes y servicios, con el fin de evitar fallos de mercado y desincentivar tecnologías que destruyen empleo más allá de lo que resulta eficiente. Los nuevos campeones tecnológicos pueden ser los motores del crecimiento y de la productividad, pero para que esto alcance al conjunto de consumidores y trabajadores, es preciso evitar que utilicen su posición de dominio en los mercados para producir menos, subir precios y limitar la difusión tecnológica. Cuanto menor es la competencia en los mercados, menor es el empleo y la innovación, y mayores los márgenes de precios sobre salarios, de manera que los beneficios del progreso técnico no se reparten equitativamente. Adicionalmente, es necesario destacar la importancia de la regulación de servicios digitales y de los datos para aprovechar todo su potencial, pero de manera que sea transparente, genere confianza y proteja la privacidad de sus usuarios.

Por último, aún actuando eficientemente en los tres ámbitos anteriores, los costes de transición a las nuevas tecnologías digitales pueden ser notables para una parte significativa de la sociedad, incluso para quienes acaben ganando con ellas a largo plazo, con efectos de diverso signo sobre la cantidad y calidad del empleo, cambios en las ocupaciones, la progresiva divergencia entre tipos de empresas según su grado de eficiencia, cuota de mercado y beneficios, y la dispersión salarial. Por ello, es necesario diseñar un nuevo contrato social adaptado a esta fase del desarrollo tecnológico que todavía genera muchas incertidumbres. Además de invertir más y mejor en educación y salud, para aumentar la igualdad de oportunidades, y

**La mejora del capital humano y de la formación no será suficiente si el mercado de trabajo es ineficiente y no equitativo.**

de extender las redes de protección social, haciéndolas más eficientes para compensar a los colectivos que resulten perjudicados por la transformación digital, será preciso diseñar prestaciones más universales y menos contributivas. La experiencia de las revoluciones industriales del pasado nos ha enseñado que el cambio técnico genera beneficios y costes asimétricos con efectos muy heterogéneos entre trabajadores, que requieren mecanismos redistributivos para evitar un aumento de la desigualdad; una desigualdad que, además de ser injusta, puede generar una reacción de oposición a las nuevas tecnologías y a la globalización que frene el progreso del conjunto de la sociedad.

## 6 Conclusiones

Hasta el momento, aunque con bastante heterogeneidad entre países y dentro de ellos, la evidencia internacional apunta a un balance positivo de la Cuarta Revolución Industrial y su reflejo en la economía digital sobre el empleo y sobre la equidad. En términos de calidad del empleo, no hay una tendencia clara hacia un deterioro, en la medida que hay ámbitos en los que mejora y otros en los que empeora como consecuencia de las nuevas tecnologías y sus implicaciones sobre las formas de trabajo, la rotación o el tipo de relación laboral entre trabajadores y empresas.

Aquellos países que lideran el proceso de transformación digital muestran tasas de empleo mayores y menores niveles de desigualdad, ya que tanto unas como otras son consecuencia de diferencias en el diseño y la aplicación de políticas, y, por lo tanto, en las decisiones sociales. Como ya ocurrió con las anteriores revoluciones industriales, el futuro va a estar determinado por la interacción entre las tendencias y los efectos potenciales de la Revolución Digital, y las estrategias y políticas con las que las sociedades anticipen, modelen, gestionen, corrijan sus efectos y aprovechen sus oportunidades.

**La capacidad del progreso técnico para crear empleos se mantiene por encima de la de sustituirlos.**

# Robótica y transformación del empleo

#RoboticWork

**M<sup>a</sup> Yolanda Sánchez-Urán Azaña.**

*Universidad Complutense de Madrid, Catedrática de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social.*

**Nuria Paulina García Piñeiro.**

*Universidad Complutense de Madrid, Profesora Titular de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social.*

Proyectos INBOTS, CSA, H2O2O, UE: *Inclusive Robotics for a Better Society*, G.A 780073;  
FuWorkTech: *El impacto de la digitalización en las relaciones de trabajo: retos y oportunidades*,  
PID2019-104287RB-100

## 1 Robótica Inclusiva y “ser humano en el centro”

La robótica se suele definir como campo de la ciencia que combina diferentes ramas, como mecánica, electrónica, informática, inteligencia artificial, etc., pero cada vez está más abierta a otras y avanza en una proyección multidisciplinar. Además, admite la combinación de muchas disciplinas científicas (de forma especial, la neurociencia y la nanotecnología) y une no solo a las denominadas dos culturas, Ciencias y Humanidades (desde 2004 se habla de la *Roboética*), sino también a las Socio-Jurídicas. En el estudio o análisis del diseño, construcción, programación, aplicación y control de las máquinas, capaces de realizar tareas automatizadas o de simular el comportamiento humano o animal, en función de la capacidad de su software, se ha avanzado tanto estos años que resulta complejo describir con exactitud las características distintivas de los robots desde un punto de vista técnico. Se han destacado las siguientes (Palmerini, 2017: 65): capacidad de recoger datos mediante sensores; procesar los datos en bruto; planificar y cumplir acciones mediante conocimientos e informaciones adquiridas, generalmente, en función de objetivos prefijados (descritas como *sense-think-act*). Se indicaba, no hace mucho, que eran características eventuales las de capacidad de comunicación con un operador, con otros robots o con una red externa, y la de aprendizaje (García-Prieto, 2018:38).

La inteligencia artificial (en adelante, IA) y la automatización no son fenómenos nuevos. Los robots físicos se han utilizado en la industria manufacturera desde hace tiempo, pero ahora son mucho más capaces, flexibles, seguros y baratos. Del mismo modo, la IA no es nueva, pero el ritmo del progreso sí lo es (Servoz, 2019: 21).

El proceso tecnológico presenta ahora una nueva fase, la de “robotización”, en la que convergen *automation / automatization*. Definen el proceso y sus estadios: por un lado, el de convertir una máquina o un dispositivo en un sistema más automático; por otro, el de transformarlos en más autónomos, permitiéndoles que operen por sí mismos con capacidades tecnológicas más avanzadas (Inbots, 2019: 41); desde las que cabe definir como tecnologías basadas en reglas (*rules-based technologies*) a las tecnologías basadas en la predicción (*prediction-based technologies*). Las primeras son tecnologías que automatizan las tareas, codificándolas en una serie de afirmaciones “si-entonces” que se incorporan al software. Como tales, estas tecnologías pueden automatizar tareas que siguen un protocolo determinado, a veces denominadas tareas “rutinarias”.

Ejemplos de estas tareas rutinarias (o codificables) son realizar cálculos y ensamblar productos en una cadena de montaje.

Las tecnologías basadas en la predicción utilizan técnicas de *big data* y aprendizaje automático para un uso predictivo, e incluso prescriptivo, de los resultados probables (Grau Ruiz, 2020). Estas tecnologías pertenecen al tipo de IA y pueden incorporarse a las máquinas que definimos como robots o *hardware devices*, esto es, “máquinas controladas automáticamente, reprogramables y multifuncionales que realizan en el mundo físico acciones tradicionalmente realizadas o iniciadas por los seres humanos, en particular mediante la inteligencia artificial o las tecnologías conexas” (Resolución del Parlamento Europeo, de 20 octubre 2020, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un marco de los aspectos éticos de la inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas, y propuesta de Reglamento).

El protagonista de este proceso, el robot, lo es de su “imparable marcha” (Ortega, 2016) y ya define una nueva era en el contexto de la digitalización. Su aparición y desarrollo ha ido unido, por un lado, a la reducción de la presencia humana en determinadas tareas, hoy sustituidas o reemplazadas por esos sistemas automatizados. Y, por otro, a la interacción entre humanos y robots, definidos en la industria como robots colaborativos (*CoBots*), porque están diseñados para trabajar en colaboración con humanos (gráficamente se les ha descrito como “nuevos compañeros de trabajo”), compartiendo un mismo espacio físico de trabajo y creados con ciertas características de seguridad (como sensores integrados) que permiten a los trabajadores realizar su actividad con mayores garantías. Con esos mismos caracteres se han extendido hacia otros sectores, en especial sanidad y cuidado de personas, con interacción intensa, física o cognitiva, evolucionando hacia los que pueden desempeñar algunas funciones humanas (los que se denominan *robots workers*) o incrementan las facultades de los humanos, desde las prótesis externas, en especial los exoesqueletos, hasta los que se integran o implantan en personas. Y, en este caso, desde las prótesis biónicas avanzadas hasta las implantadas en el sistema nervioso central o periférico, dando lugar al término *ciborg* para

referirse al ser humano integrado con dispositivos electrónicos, en especial para superar una enfermedad o una discapacidad y, de este modo, potenciar sus habilidades físicas e intelectuales.

Atendiendo a esa diversa tipología de robots, a sus múltiples funcionalidades, a la introducción en cada vez más lugares de trabajo, en más sectores, en más actividades, en la actualidad, hay una nueva generación, la de robots con IA, que los hace más autónomos en su interacción con los humanos. Sencillamente porque la unión robots-sistemas de IA es uno de los grandes inventos verdaderamente disruptivos del entorno digital (Barrio, 2018).

En respuesta a esa “autonomía” de los robots, y cualquiera que sea el enfoque –más aún si la óptica es jurídica y ética–, la premisa debe ser la de innovación tecnológica –robótica– social y jurídicamente responsable. Más allá de los principios de precaución (De Asís, 2014: 68), aplicado a la libertad de investigación científica –adopción de medidas protectoras respecto a ciertos productos o tecnologías que se sospecha que crean un riesgo grave aunque no existe prueba científica de ello–, y el de la “neutralidad tecnológica” –que no puede ser un fin en sí mismo (Leenes *et al.*, 2017: 12, 44)–, este procura el necesario equilibrio entre facilitar el desarrollo tecnológico robótico y proteger los valores que son deseados por los humanos. También impone a la invocación tecnológica unos límites, atendiendo a sus consecuencias o impactos sociales, y exige que la robótica contribuya a un crecimiento inclusivo desde una orientación doble, en negativo y en positivo. En negativo, determinando lo que la tecnología, y en concreto la tecnología robótica, no debe hacer y a lo que los robots no deben servir (limitando entonces el “comportamiento inteligente” e imponiendo solo un cierto grado autonomía). Como desde hace tiempo se expresa en documentos de países (Corea del Sur y Japón) que cuentan con una legislación específica sobre robótica, “estamos creando sistemas que nos ayuden; no estamos creando vida”. En positivo, poniendo en el centro al ser humano. Así se expresa en la actualidad por las organizaciones internacionales y las instituciones de la UE bajo la acepción “poner el ser humano en el centro” o “futuro centrado en el ser humano” (*human-centered approach*). La innovación tecnológica exige, aunque resulte una paradoja, limitar las capacidades tecnológicas de los robots (su autonomía) y reafirmar la defensa de una automatización controlada por el ser humano.

Se exige que la robótica sea inclusiva, que contribuya a reforzar el trabajo humano como principal factor de integración social y económica de las personas para conseguir igualdad real y efectiva y cohesión social. La centralidad de la actividad laboral debe entenderse en el sentido apuntado por la OIT, en su informe de 2019 “Trabajar para un futuro más prometedor”, que ha sido asumido por las Instituciones de la UE en los últimos documentos sobre Ética e IA. Así, se propone un programa centrado en las personas para el futuro del trabajo que fortalezca el contrato social, situando a las personas y el trabajo que realizan en el núcleo de las políticas económicas y sociales y de la práctica empresarial. Este programa se asienta en tres ejes de actuación que, combinados entre sí, generarán crecimiento, igualdad y sostenibilidad para las generaciones presentes y futuras: la inversión (social y económica) en torno a las capacidades de las personas, en las instituciones del trabajo y en un trabajo decente y sostenible (más justo y equitativo).

Hay que promover una situación en la que la ausencia de limitaciones a la innovación tecnológica vaya de la mano del principio de que la automatización y la robótica deben permitir que el

empleo se oriente hacia los “trabajos que añaden mayor valor”. Esto significa comprometerse ahora con el desarrollo de las competencias tecnológicas y equilibrar las dos necesidades; una, que se deriva del crecimiento y de la competitividad, y en consecuencia el progreso tecnológico; y la otra, que minimice las perturbaciones en el mercado laboral para evitar las desigualdades sociales.

## 2

# Consecuencias sociales: el impacto en el mercado de trabajo

El trabajo del futuro está determinado por muchos factores y su mercado condicionado por algunos clave. Entre ellos, el aumento de las nuevas formas de empleo, la globalización, el envejecimiento de la población, la educación y el progreso tecnológico.

El vertiginoso proceso de digitalización de la economía impacta sobre el mercado de trabajo. El Consejo Económico y Social, en su informe 3/2017 sobre “Digitalización y Economía”, expresaba la incertidumbre que lleva aparejada la transición tecnológica y reclamaba que fuera “inclusiva” en el ámbito del empleo para procurar un resultado o balance positivo. Sencillamente, apunta en el Informe de actualización de 2021, porque el capital humano es el punto débil de la digitalización en España.

Lo relevante es analizar el modo en que este mercado podría cambiar para articular algunas soluciones bajo la premisa del principio de innovación tecnológica, social y jurídicamente responsable. Siempre habrá trabajo humano; “lo relevante será cómo se reparte el existente y garantizar la igualdad de oportunidades para acceder al mismo” (Sánchez-Urán y Grau Ruiz, 2021: 22).

La tecnología cambia el tipo de producción y los tipos de trabajo o de mano de obra necesarios; siempre exigirá alguna reorganización del trabajo y una nueva división del mismo. La innovación tecnológica y la división del trabajo se influyen mutuamente: aquella determina esta; y esta, contemplada desde la especialización de los trabajadores, facilita la innovación y el cambio tecnológico (Eurofound, 2018: 6). Así ocurre con la automatización del trabajo, en su acepción de reemplazo de la mano de obra humana por máquinas (más o menos autónomas) para realizar determinadas tareas.

¿Cuántas veces nos hemos preguntado por el número de puestos de trabajo existentes que se destruirán y cuántos nuevos se crearán a causa de la IA y la robotización? ¿Hay miedo, en la expresión anglosajona *automation anxiety*, a ser reemplazados por robots en el puesto de trabajo? No son, desde luego, preguntas nuevas,

**En el contexto de la robotización, hay preocupación desde hace años por medir su impacto en términos de cantidad de empleo/calidad o naturaleza de los trabajos realizados por los humanos.**

y cíclicamente se plantean en el debate público. Tal vez no hayamos encontrado una respuesta inequívoca porque el efecto de las tecnologías es bivalente. Su potencial de destrucción de empleos se contrarresta con el que parece será de creación. Como acertadamente se ha expresado, “la digitalización destruye empleo porque lo sustituye, pero también crea empleo porque impulsa el crecimiento, conlleva la aparición de nuevos bienes y servicios, el surgimiento de nuevos sectores productivos y nuevas ocupaciones y tareas” (Pérez García *et al.*, 2020). De ahí que el resultado de la interacción de ambos efectos sea muy difícil de predecir.

Aunque las cifras exactas no pueden considerarse fiables, la bibliografía existente coincide en que el impacto sobre el empleo será significativo. Veámoslo con una descripción muy somera de los diferentes escenarios descritos desde la perspectiva económica a lo largo de estos años, advirtiendo que no hay una instantánea fija que abarque todos los sectores, todos los tipos de trabajo, todos los niveles de cualificación, todos los mercados e, incluso, todas las zonas geográficas.

Si enfocamos el análisis en torno a la división del trabajo, y esta desde la comparación tasa de empleo/tasa de desempleo, no hay consenso sobre los resultados y sobre las proyecciones a corto, medio y largo plazo.

Son numerosos los estudios e informes al respecto, no exactamente coincidentes e incluso contradictorios, porque, en gran medida, el análisis de ese impacto se hace en un contexto socioeconómico de precariedad laboral (se habla del “precariado” por la sociología y la economía como clase social emergente que vive en la inseguridad económica y profesional) (Standing, 2013) y alto nivel de desempleo. Y en un contexto demográfico de envejecimiento de la población y altas tasas de esperanza de vida. De ahí que muchos estudios se proyecten desde la perspectiva del riesgo que supone la robótica para el empleo y la ocupación (con orientación tecnópesimista), se analice el efecto sustitución y se concluya con un pronóstico drástico de destrucción de empleo. Este sería el primer escenario y el más antiguo, el de impacto negativo sobre el empleo, gráficamente descrito como desempleo tecnológico (Keynes). No obstante, otros estudios han observado (López Sánchez, Grau Ruiz y Sánchez-Urán Azaña, 2019) que aquellos países que tienen una mayor densidad de robots por trabajador generalmente tienen una menor tasa de desempleo.

En sentido muy diferente a la destrucción de empleo, se hacen proyecciones sobre el impacto positivo neto de la robótica sobre los trabajos y la calidad del empleo. Se advierte –frente al temor de algunos sobre la eliminación completa de trabajos como resultado de la automatización– que, según los estudios, solo entre el 5% y el 10% de los empleos serán totalmente reemplazados o sustituidos.

Y el escenario tercero, intermedio, que parece el más realista, el de la “polarización” del mercado de trabajo, que presenta al menos tres acepciones diferentes. Una, la tan citada de Frey y Osborne, que contribuyeron a avivar sensiblemente el debate cuando publicaron en 2013 la primera versión de su famoso artículo *The Future of Employment* (Frey y Osborne, 2017), alarmando sobre el porcentaje de empleos en EEUU que se encontraban en riesgo debido a la automatización. Posteriormente, se matiza la cifra atendiendo a que son muchos los factores que intervienen en el resultado, entre ellos, los aspectos regulatorios, las cuestiones políticas

o la presión social, y concluyen que la automatización sustituirá principalmente los trabajos de salario medio. Otra, que distingue entre trabajos altamente cualificados y no cualificados. Por último, la que diferencia entre trabajos automatizables y trabajos no automatizables. Mientras que la segunda acepción parte de que la tecnología demandará trabajadores altamente cualificados y no sustituirá tareas no rutinarias y tareas concretas, la tercera muestra cómo las más recientes tecnologías también podrán desplazar ese tipo de tareas realizadas por las personas que tienen esas capacidades medias.

En este tercer escenario se dice que el efecto sustitución no será tanto de empleos o trabajos, sino de tareas concretas, en particular las que se consideran repetitivas, ya sean físicas o de procesamiento de datos. En definitiva, se afirma que el tipo de tareas que los robots u otras herramientas de automatización no podrán realizar pronto, incluso con avances en inteligencia artificial, son aquellas que se centran en el aprendizaje autónomo. Tareas que requieren altos niveles de creatividad, empatía, persuasión, una comprensión del conocimiento y un alto nivel de habilidades sensorio-motoras, en las que influye el nivel de educación o formación de los trabajadores. Pero, paradójicamente, también se ha analizado cómo la tecnología puede contribuir a crear trabajos con capacidades medias y estos pueden ser más fácilmente reemplazados en un avance tecnológico.

Por eso, en este contexto de cierta inseguridad en torno a la creación de trabajos, reducción o polarización, se hace necesario y urgente adoptar medidas contundentes en la política relacionada con el mercado de trabajo en sentido amplio, esto es, tanto del asalariado como del que cabe definir como autónomo. Política legislativa y gubernamental, porque a estos, legislador y Gobierno, corresponde “dotar a los mercados de las estructuras de sustentación y apoyo que faciliten el intercambio en condiciones razonables” (Martín Valverde, 2021: 26), corrigiendo los fallos y fijando mínimos éticos y morales, aun cuando se afirme que no habrá un impacto negativo en los trabajos. Otra cuestión diferente es que el mercado de trabajo tenga trabajadores con las cualificaciones necesarias para los nuevos puestos de trabajo que puedan crearse. Por tanto, hay que adoptar medidas que reconduzcan la división del trabajo en el contexto de la formación y cualificación de los trabajadores para afrontar la escasez de cualificaciones (*skill shortages*), el desajuste de competencias (*skill mismatches*), la brecha de cualificación (*skill gaps*) y la falta de aprendizaje permanente (*lack of lifelong learning*).

La brecha “competencial” o de habilidades (la que se denomina *skill gaps*) es un factor más de la brecha salarial. ¿Son suficientes las habilidades, capacidades de los trabajadores para afrontar las exigencias de los trabajos

**“Los países que son capaces de formar a sus trabajadores en las nuevas cualificaciones y retener a los trabajadores con talento pueden acortar el período de transición. Esto les permitirá ser más competitivos y aprovechar las ventajas de la automatización”**

(López Sánchez, Grau Ruiz y Sánchez-Urán Azaña, 2019: 19).

en esta era de la robotización? Si el trabajador tiene competencias/habilidades medias y su trabajo puede ser robotizado no podrá aspirar a un trabajo relacionado con su capacitación, teniendo que realizar un trabajo de menor cualificación y, por tanto, sufriendo una reducción de su salario. Si el trabajador no tiene esas capacidades, se producirá a corto plazo la brecha y, por tanto, se habrá instalado un nuevo tipo de desigualdad o vulnerabilidad en el mercado de trabajo, derivada de la diferencia o desajuste entre las habilidades que buscan los empresarios y las habilidades que tienen los trabajadores. Observadas esas desigualdades en el contexto de la brecha salarial, el proceso de robotización y avance de la innovación tecnológica podrá generar una mayor polarización, porque el incremento de los salarios de los trabajadores poco o medio cualificados será mucho menor que el aumento del salario de los trabajadores altamente cualificados. De este modo, habrá disponibles más trabajos de baja cualificación con menos oportunidades de crecimiento salarial (Taes, 2021: 295), perpetuándose el problema.

Hay que coherenciar formación-cualificación-digitalización para afrontar las brechas y deficiencias detectadas en el diseño y puesta en práctica inmediata de los medios y medidas concretos. Debe iniciarse un programa de colaboración público-privada que fije con precisión los objetivos, mediatos e inmediatos, y sus diferentes fases. Hoy más que nunca, la transformación digital exige trabajadores con formación polivalente y con aprendizaje permanente para adaptarse a los avances tecnológicos que se están produciendo. La formación profesional para el empleo es la principal política activa de empleo dirigida a neutralizar los efectos negativos de disruptión digital, puesto que contribuye a mejorar las posibilidades de acceso al empleo en el entorno altamente robotizado de las personas desempleadas y al mantenimiento del empleo y la promoción profesional de las personas ocupadas. Ante los avances tecnológicos, la formación en competencias digitales es un valor estratégico para favorecer la productividad, la competitividad y el empleo. Además, la crisis del COVID-19 ha sido un punto de inflexión en la transformación digital, y obligó a poner el foco en mayor medida en la imperiosa necesidad de la capacitación en competencias para hacer frente a la citada transformación.

Se calcula que hasta el 90% de puestos en la UE van a requerir algún tipo de competencia digital en los próximos años (Comisión Europea, 2019a). Por eso, la Comisión Europea apuesta de manera decidida por la promoción de competencias digitales avanzadas como una de las cinco áreas prioritarias del programa Europa Digital 2021-2027.

**Es necesario formar en competencias digitales y respaldar el empleo mediante el acceso, entre otras medidas, al aprendizaje digital.**

La importancia creciente de las competencias digitales también se desprende de las Estrategias recientemente aprobadas por el Gobierno de España, tanto de la Estrategia España Digital 2025 como de la Estrategia del Fondo Social Europeo Plus 2021-2027. Asimismo, el vigente Plan Anual de Política de Empleo para 2020 incide por primera vez de forma notable en el proceso de transformación digital, reforzando las competencias digitales de las personas trabajadoras, la aceleración de la digitalización del modelo productivo mediante proyectos tractores de transformación digital o la garantía de los derechos de las personas en el nuevo entorno digital.

Pero también, no puede olvidarse, hay que cualificar y formar en otras competencias o habilidades, en particular las que cabe calificar como “Habilidades sociales y emocionales” (*social and emotional skills*). Entre ellas, las avanzadas de comunicación y negociación; habilidades interpersonales y empatía; liderazgo y gestión; espíritu emprendedor y proactividad; adaptabilidad y aprendizaje continuo; enseñanza y formación.

Las organizaciones internacionales y las instituciones de la UE (en el marco del Pilar Europeo de Derechos Sociales) orientan desde hace tiempo al aprendizaje a lo largo de la vida como garantía de empleabilidad de las personas. Concretamente, el Gobierno español en el Documento Estrategia FSE Plus (2021-2027) recoge, como prioridad en relación con el empleo, el “acceso al aprendizaje permanente en el marco de un mercado laboral digitalizado que cambia rápidamente”. E indica como objetivo específico: “promover el aprendizaje permanente, especialmente mediante oportunidades de mejora y reciclaje flexibles de las capacidades para todos, una mejor previsión de los cambios y nuevos requisitos de capacidades, habida cuenta de las necesidades del mercado de trabajo, facilitando las transiciones profesionales y promoviendo la movilidad profesional”.

En este período de transición, la cuestión es quién y cómo se ha de costear la recualificación, la recapacitación de quienes están hoy en el ámbito del trabajo, pero pueden perder su empleo como consecuencia de la robotización.

Las últimas reformas laborales llevadas a cabo en España, en especial en 2011 y 2012, consagraron importantes avances en materia de formación profesional para el empleo en la relación individual de trabajo, que permiten a los trabajadores enfrentarse al reto permanente de la formación exigido por la transformación digital. De hecho, se reconoce por primera vez de forma expresa el derecho de los trabajadores a la formación profesional y se otorga un derecho individual a un permiso retribuido con fines formativos. También se reconoce el derecho a la formación necesaria para la adaptación al puesto de trabajo, tras las modificaciones técnicas operadas en el puesto de trabajo, y se crea la cuenta de formación para asegurar la trazabilidad de la formación de los trabajadores (Aguilera Izquierdo y García Piñeiro, 2010: 485 y ss.). Por último, se establece la necesidad de adaptar la oferta formativa a las necesidades reales del mercado de trabajo, considerándose áreas prioritarias, entre otras, la innovación y el desarrollo tecnológico.

Estas medidas, propuestas en su momento, están en consonancia con las actuales del Grupo de expertos de Alto Nivel de la Comisión Europea sobre el *Impacto de la Transformación Digital en los mercados de trabajo de la Unión Europea* (2019b). La primera, habilitar cuentas de aprendizaje personal de habilidades digitales, que permitan a los trabajadores adquirir las relevantes a lo largo de sus carreras para permanecer en un mercado laboral en rápida transformación (*digital skills personal learning account, DSPLA*). Las

**El asesoramiento profesional podría recibir apoyo mediante el establecimiento de estándares de formación de calidad y "alfabetización digital" para los orientadores profesionales a nivel europeo.**

cuentas pertenecerían al trabajador y serían trasladables de un trabajo a otro. La segunda, ampliar el asesoramiento profesional y crear entornos de aprendizaje innovadores, para permitir mejores opciones profesionales y la búsqueda activa de una formación permanente. Y la tercera, apoyar a los intermediarios del mercado de trabajo para reducir las brechas de habilidades estructurales, especialmente para las mujeres en STEM, los trabajadores en riesgo de automatización y los que están menos capacitados (García Piñeiro, 2012: 73-95).

La formación en digitalización y robótica contribuirá a buen seguro a minimizar el impacto de la transformación digital en la destrucción de puestos de trabajo y en el desajuste de las cualificaciones que se requieren. Es más, el establecimiento de un sistema de formación profesional eficaz, que permita a los trabajadores el reciclaje permanente, el pleno desarrollo de sus capacidades, facilite sus transiciones laborales y consienta a las empresas disponer de mano de obra cualificada con la que dar respuesta al cambio tecnológico y a la robotización, debe ser un componente esencial de las políticas de empleo.

La situación actual aconseja una reflexión sosegada sobre el futuro de la formación profesional para el empleo y, en el contexto de la digitalización en general, y en particular de la robotización, se pueden hacer propuestas al respecto (Vallecillo Gámez, 2019: 97-110; García Piñeiro, 2020: 183-184). Entre ellas, la inclusión de un nuevo colectivo prioritario en la Ley de Empleo, el de los trabajadores con déficit de formación en nuevas tecnologías y digitalización y con dificultades de integración en el mercado de trabajo. La puesta en marcha de medidas de estímulo de empleo para determinados sectores productivos o zonas geográficas que se hayan podido ver afectadas por la irrupción de las nuevas tecnologías. El establecimiento de acciones de orientación y formación profesional continua en el ámbito de la digitalización y las nuevas tecnologías como mecanismo de ajuste para evitar los efectos negativos para los trabajadores, en especial los de más edad y menor cualificación. El fomento del emprendimiento y el trabajo por cuenta propia como opción de inserción laboral, para atender las enormes oportunidades de crecimiento y empleo que posibilitan las nuevas tecnologías. Y, por último, valorar las bonificaciones o reducciones de las cotizaciones sociales para empresas que introduzcan nuevas tecnologías, mantengan el nivel de empleo y cualifiquen a sus trabajadores. El objetivo de la medida es contribuir a la recualificación y recolocación de esos trabajadores desde dentro de la empresa, sin expulsarlos del mercado de trabajo en lo posible. Algunos pasos en este sentido se han dado con el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio (Grau Ruiz, 2021). El incentivo a la innovación tecnológica y la reconversión de empresas y actividades de modelo tradicional a otro más tecnologizado debe ir acompañado, al menos durante la fase de transición, de incentivos económicos para aquellas empresas que inviertan real y efectivamente en la “capacitación” tecnológica de sus trabajadores.

Hace tiempo hemos afirmado (López Sánchez, Grau Ruiz y Sánchez-Urán Azaña, 2019: 23): en una empresa competitiva y socialmente responsable, una parte de los beneficios económicos obtenidos por el ahorro que suponga la inversión en robots más avanzados puede reinvertirse en ella y hacerse llegar a los trabajadores desplazados como renta básica de origen privado o como cursos de formación continua en competencias tecnológicas mientras la persona trabajadora sigue manteniendo y promocionando en el puesto de trabajo ocupado. En caso contrario, si la empresa no reinvirtiera parte de sus beneficios con tales finalidades, estos se verían

gravados por el impuesto sobre sociedades; y con la recaudación obtenida, el Estado sería entonces el encargado de asignar la renta básica o de invertir en educación tecnológica directa o indirectamente. En el primer supuesto, podría conceder una subvención al trabajador o permitirle deducir los gastos por formación en los que haya incurrido; en el segundo supuesto, podría otorgar incentivos fiscales a programas empresariales que cumplieran con determinadas prioridades prefijadas ante la falta (o pérdida sobrevenida) de competencias digitales.

Comprensiblemente, cuando este aprendizaje por determinadas circunstancias personales no sea posible, habrá de prepararse una red de seguridad para los trabajadores más vulnerables (ofreciendo una renta mínima de supervivencia) y/o prever la posible introducción de una cuota “humana” para que mantengan la ocupación en su puesto de trabajo (no tecnológicamente cualificado) (Sánchez-Urán y Grau Ruiz, 2020: 23).

Anteriores contextos similares han requerido una acción positiva por parte de los responsables políticos (por ejemplo, la cuota de género y la cuota de personas con discapacidad). No obstante, esta cuota debe estar sujeta a condiciones y debe estar relacionada con la edad y la proximidad de la jubilación, limitando los costes. Esta cuota también debería considerar una perspectiva temporal, de acuerdo con el cambio previsible en la escala de cualificación profesional hacia puestos de trabajo de mayor valor añadido, como pueden ser todos los relacionados con la economía circular. El paso a un nivel superior ayudará a retener a las jóvenes generaciones con talento y, en cierta medida, limitará la inmigración de los trabajadores no cualificados. Además, desde una perspectiva más amplia, se esperan algunos cambios en la estructura del mercado laboral (en lo que respecta a los trabajadores dependientes), por lo que una proporción cada vez mayor de emprendedores tecnológicos –ya cualificados– aliviaría la presión de los empresarios para hacerse cargo de esta cuota.

**El legislador debería preocuparse pronto por este nuevo tipo de trabajadores autónomos y adoptar normas que preserven la equidad y la dignidad.**

Al menos a corto plazo, la robotización puede incrementar la desigualdad en el mercado de trabajo; otra cosa es, como se ha expresado, (López Sánchez, Arroyo Barriguete y Curto González, 2020: 172) que “una adecuada combinación de la automatización, proceso que por otra parte parece imparable, combinado con unas políticas redistributivas adecuadas, no solo no tiene por qué generar efectos negativos en la economía y la sociedad, sino que podría ser una estrategia efectiva para reducir los niveles de desigualdad”, a medio o largo plazo; o al menos pueda compensarse.

En este período de transición, la llamada a la gobernanza del trabajo por la OIT exigiría también de la adopción de acuerdos colectivos específicos sobre la implantación de las tecnologías en los lugares de trabajo. Ya hemos avanzado en otras ocasiones que el reto debe ser asumido principalmente por los actores de las relaciones laborales, en especial por los propios trabajadores y empresarios, para con los instrumentos a su disposición en el marco del “diálogo social” implicarse en una transición justa. Específicamente, requiere adoptar medidas comprometidas cuando la tecnología reduce o suprime puestos de trabajo.

### 3

## El trabajo digno en el contexto de la robotización

Un entorno totalmente robotizado no puede ni debe ser creado por mucho que aumenten las capacidades tecnológicas de los robots. Estos sólo desarrollarán una parte de las tareas (*tasks, jobs*) de las personas trabajadoras. Nadie duda de que la interacción entre humanos y robots será más intensa porque el campo de la robótica ha avanzado durante estos años para incrementar los robots concebidos para realizar tareas en estrecha proximidad con los trabajadores. A diferencia de otras tecnologías, en este caso no se transforma el lugar el trabajo (no se licúa o volatiliza), por el contrario, esa interacción se plantea, en la mayoría de las ocasiones, en un contexto de espacio físico, material, tangible.

Comencemos con una aseveración. Aun cuando desde algunas instancias se ha hablado de la personalidad electrónica de los robots, llegando a utilizarse una expresión *robot-worker*, o incluso se les ha denominado Entes Capaces No Personales (ECNP) (García Mexía, 2019), es obvio que el robot no es sujeto de derechos y obligaciones en el ámbito laboral; nunca tendrá el estatus de trabajador (Imbots, 2019: 99). Otra cosa es que sean altamente autónomos y puedan influir en la relación de trabajo y en las propias condiciones laborales. De nuevo el impacto y también las incertidumbres al respecto. Y la traslación también aquí de las oportunidades y de los riesgos.

**Los robots son eso, máquinas, aunque sean muy sofisticadas; de modo que desde la perspectiva jurídico-laboral no son sino instrumentos o herramientas de trabajo.**

Debemos diferenciar dos planos. Por un lado, la propia relación entre trabajadores y robots y sus consecuencias en el ámbito del trabajo. Y por otro, la proyección o impacto en la relación de trabajo, desde la perspectiva de la relación asalariada, entre el empresario y el trabajador por cuenta ajena. Y desde ambos la cuestión es si hay que introducir modificaciones en el marco regulador de las relaciones laborales en el contexto neo-tecnológico robotizado, detectando con carácter urgente los problemas y proponiendo soluciones legales en esta fase de transición.

Son muchas las implicaciones y no pueden ser tratadas aquí detenidamente; no obstante, convendría ya afrontarlas siguiendo una directriz, que es la que a continuación se propone.

### Relación trabajadores-robots

Desde la primera vertiente, ¿cómo definir la relación entre trabajadores y robots? Si la interacción se define como colaboración, o incluso como cooperación, habrá que delimitar sus rasgos y afrontar sus proyecciones a partir de la premisa “el ser humano en el centro”, en este caso, autonomía (del) y control (por el) ser humano (“*human-in-command*”) (Di Stefano, 2018: 23). Se debe reflexionar en torno a las variables que surgen al respecto, entre ellas, seguridad

y salud en el trabajo; la reconversión profesional de los trabajadores; el tiempo de trabajo y la desconexión del trabajador y de los robots; su influencia en el salario y en el cálculo del tiempo de trabajo. Y el control humano en términos de responsabilidad-propiedad intelectual. ¿Es o puede ser responsable el trabajador por los daños causados por el robot con el que colabora? ¿Cómo impacta la condición de trabajador “entrenador” del robot en sus derechos de propiedad intelectual?

La robótica interactiva tiene un efecto bivalente en materia de prevención de riesgos laborales, por un lado, mayor seguridad y garantía para el trabajador; por otro, factor de nuevos riesgos psicosociales (sin olvidar los ergonómicos y organizacionales). Preocupa, cuanto mayor sea el grado de sofisticación del robot y mayores las dosis de IA, la diferencia que puede haber entre tener a humanos como compañeros de trabajo a tener a robots. Lo que indudablemente generará (como pone de manifiesto el informe de EU-OSHA 2020 sobre *Digitalización y seguridad y salud en el trabajo*) nuevos riesgos psicosociales para el trabajador derivados de la impredecibilidad de actuación de estas máquinas sofisticadas; y efectos potencialmente perjudiciales para la salud mental de los trabajadores, derivados, entre otros factores, de la presión sobre el rendimiento o la reducción del contacto con las personas. Lo que quiere decir que, en materia de prevención de riesgos laborales, así como las normas establecen reglas o medidas de control y prevención atendiendo a colectivos específicos de personas (edad, discapacidad, maternidad), habrá que establecer también medidas preventivas orientadas a definir el riesgo y los derechos y obligaciones cuando aparezca un robot de mayor autonomía.

Enlaza esta perspectiva con la de readaptación y recapacitación de los trabajadores y con la visión de la necesaria búsqueda de equilibrio entre derechos de los trabajadores y las cargas para los empresarios. Éstos pueden exigir, a cambio de una inversión efectiva formativa, que los ajustes razonables no supongan una “carga excesiva”.

Otra de las dimensiones del derecho a la seguridad y salud en el trabajo es la que concierne al tiempo de trabajo. La robotización de trabajos y tareas y la interacción humano-robot exige plantear si más allá de la reducción de jornada de trabajo como alternativa al posible desempleo tecnológico o la propuesta o programas piloto ideados en algunos países (tal es el caso de Suecia, que propuso una jornada de 6 horas al día) para ayudar a trabajar a más personas, haya que pensar también en la “desconexión robótica” del trabajador. Y medir “su tiempo de trabajo” en relación o proporción a la media de los humanos (no a la inversa) para repartir con éstos la que es o se percibe como jornada habitual. Y ello aunque se avance hacia una concepción flexible de la distribución irregular del tiempo de trabajo. Dicho de otra forma, ¿habría que reconfigurar el tiempo de trabajo teniendo en cuenta el máximo que habría que asignar a los robots en las empresas? Lo que también podría plantearse desde la perspectiva de asignar turnos de trabajo.

**En el campo de la robótica industrial se ha ejemplificado cómo los robots colaborativos pueden influir positivamente en la productividad de los trabajadores.**

Cuando un trabajador interacciona con el robot, hay que reflexionar sobre el contenido y alcance de sus derechos, en especial, el relativo a la privacidad (intimidad), protección de datos y el de propiedad intelectual y/o derecho a la patente. Y desde la vertiente empresarial, sobre el secreto empresarial. La expectativa de privacidad del trabajador cuando trabaja en estrecha colaboración con los robots que tienen una enorme capacidad para reunir y grabar información generará problemas relacionados con el derecho a la protección de datos, en particular datos biométricos (relativos a las características físicas, fisiológicas o conductuales de una persona física que permitan o confirmen la identificación de dicha persona, tales como imágenes faciales o datos dactiloscópicos); datos genéticos (relativos a las características genéticas heredadas o adquiridas de una persona física que proporcionen una información única sobre la fisiología o la salud de esa persona) y datos relativos a la salud o estado de salud física o mental. Lo que puede, además, proyectarse sobre el derecho a la intimidad y vida privada cuando, por ejemplo, el robot pudiera grabar reacciones del trabajador “compañero” a situaciones de estrés o de trato directo con clientes del empresario. En este sentido, se ha afirmado (Holder *et al.*, 2016: 557-576) que, gracias a la robótica, el empresario obtendría enorme información sobre los trabajadores, quedando éstos constantemente monitorizados y puestos bajo vigilancia, en particular cuando el robot lleva incorporados sistemas de captación de imágenes o de grabación sonora, con implicaciones en el derecho a la protección de datos y al secreto de las comunicaciones. Recordemos los principios que inspira la regulación europea y nacional al respecto. Desde la perspectiva primera, protección de datos, los de transparencia, limitación de la finalidad, minimización de datos y nuevos derechos de los ciudadanos, en especial el relativo al consentimiento libre, informado, específico e inequívoco. Por otro lado, en lo que respecta a la videovigilancia, habrá que interpretar y aplicar la Ley Orgánica de Protección de Datos y Garantía de Derechos Digitales del Trabajador incluyendo también la “vigilancia robótica”. En este sentido, corresponderá al empresario informar a los trabajadores, en especial a los que cooperen o colaboren con robots, si en su sistema se han instalado mecanismos de captación de imágenes y datos; si así fuera, habría que informar a los trabajadores de que ese sistema se utilizará como instrumento de control.

Pensemos que la interacción trabajador-robot requiriera de la participación, directa o indirecta, en el entrenamiento del robot; por tanto, podría considerarse que lo innova o mejora, ¿habría un derecho del trabajador a la patente o un derecho a la propiedad intelectual, derechos de autor? ¿Entrarían en las funciones habituales del trabajador o serían funciones no normales del trabajador? Los derechos de explotación del entrenamiento de robots que se realicen en la actividad habitual del trabajador se asignarían al empresario si al trabajador se le contrata precisamente para que entrene a robots. Pero si el entrenamiento no es función habitual del trabajador, surgirá la duda al respecto y se planteará si hubiera que explorar cambios en la Ley de Propiedad Intelectual o, por el contrario, se puede mantener lo dispuesto asimilando “programa de ordenador” a robot, aun cuando la norma se limite al caso de que el “trabajador cree un programa de ordenador” y en nuestro caso no haya creación, sino “entrenamiento”.

### Influencia en la relación de trabajo

Desde la segunda perspectiva de análisis ¿cómo influye el robot en la relación de trabajo? ¿Cómo afecta a la definición de trabajador y a las formas nuevas de trabajo? ¿Qué impacto

tiene en las condiciones de trabajo y en el ejercicio de los derechos fundamentales del trabajador en la relación de trabajo?

La robotización, a diferencia de otros fenómenos tecnológicos, no incide directamente en el concepto y en las formas de trabajo; pero indirectamente, en relación con la responsabilidad por daños derivados del uso de los robots, pudiera dar lugar a la evasión o tendencias elusivas del Derecho del Trabajo. No obstante, sí hay que advertir que la colaboración y cooperación con el robot puede incluso hacerse ya a distancia y, desde esta perspectiva, podría fomentar el teletrabajo, como vía o forma de trabajo que puede proyectarse sobre determinados trabajos que se realizan con la cooperación de un robot (por ejemplo, en la sanidad o en el cuidado de personas).

Pensemos más en la deriva indirecta que pudiera ocasionar el avance de la IA en la robótica, y en particular, la respuesta del Derecho a la cuestión relativa a la responsabilidad por daños ocasionados directamente por el robot cuando el trabajador opera de forma incorrecta con él; que exigirá, seguramente, determinar el grado de riesgo. Si esa responsabilidad se objetiva, en todo o en parte, en el empresario, puede generar un efecto llamada hacia la “huida” del contrato de trabajo, no tanto en sectores como la industria, pero sí en el sector servicios, de modo que los trabajadores que operan e interactúan con robots avanzados pudieran ser contratados como trabajadores autónomos (*independent contractors*).

Por otro lado, nos preocupa cómo la robotización podría orientar hacia un replanteamiento del concepto de trabajador con discapacidad, en especial, con discapacidad física (aunque también la mental), porque la máquina, el robot inclusivo, puede hacer que esa discapacidad funcional no sea o deba percibirse como una discapacidad laboral y, por tanto, hubiera que repensar el concepto jurídico de “integración laboral” a partir de la distinción entre terapia-mejora de facultades. ¿Hasta qué punto la evolución, y también la de la tecnología, en particular, los robots inclusivos, podría alterar el concepto de discapacidad hasta incluso su eliminación? Hasta ahora la tecnología ha tenido como misión equiparar las capacidades de los seres humanos al estándar natural ¿Qué ocurrirá en un futuro cuando la tecnología pueda dotar a los seres humanos de capacidades superiores a las que la naturaleza puede ofrecer?; ¿existirían entonces esas barreras debidas a la actitud y al entorno?; ¿habría discriminación social, según el concepto de discapacidad que hoy se mantiene en nuestra legislación? Tal vez la respuesta regulatoria sea limitar la utilización de esos dispositivos tan avanzados, porque lo contrario podría distorsionar el principio de igualdad de oportunidades entre los ciudadanos (en el sentido de considerar perjudicados a quienes son humanos sin discapacidad que no pueden utilizar estos dispositivos). Si así fuera, con el límite apuntado, podríamos aún considerar que las personas con discapacidad requieren todavía de ajustes razonables en el modelo social de discapacidad.

**La responsabilidad (en especial, por daños) es uno de los criterios para distinguir entre trabajadores autónomos, trabajadores de una ETT y trabajadores asalariados.**

La nueva división del trabajo humanos-robots plantea una cuestión adicional, que tiene que ver con su reparto en la era de la robotización, en especial en aquellos sectores de actividad y tareas que son más propensas a ser realizadas por robots. En el período de transición tal vez resulte necesario afrontar con decisión la protección de los trabajadores más vulnerables y haya que estudiar en profundidad a qué colectivo nos dirigimos, y qué criterios utilizamos, ¿género, edad, nivel de cualificación o nivel de estudios?, ¿u otros transversales que permitan enfocar las medidas en el período de transición en las “dobles” vulnerabilidades o factores múltiples de vulnerabilidad en el contexto de la robotización?

La introducción del robot altamente tecnologizado puede derivar en una mayor dependencia del trabajador, una dependencia funcional-organizacional más intensa si el empresario utiliza esas máquinas “algoritmizadas” para monitorizar y controlar más a los trabajadores. De modo que ¿quién controla a quién? El uso de la IA para controlar (y, por tanto, vigilar) y evaluar el “rendimiento y el comportamiento laboral” es profundamente problemático. Hoy estamos inmersos en un debate a nivel de la UE en el contexto de varias propuestas de Reglamentos, uno sobre Ética e IA (presentado por el PE en octubre de 2021) y otro por el que se establecen normas armonizadas para la IA (21 abril 2021), que pueden funcionar más como un techo que como un mínimo o suelo para la protección laboral, aun cuando los sistemas de IA utilizados en el trabajo se clasifiquen de “alto riesgo” y deban quedar sometidos a específicas salvaguardas. De modo que aquella legislación nacional que fuera más protectora puede ser superada por este instrumento de la UE, que no establece salvaguarda o garantía de una supervisión humana eficaz.

El fenómeno tecnológico de la robotización ¿permite vislumbrar una perspectiva nueva del derecho a la no discriminación? ¿Se puede comenzar a hablar del principio de igualdad y no discriminación “robótica”? Ya hemos planteado en páginas anteriores la posibilidad o no de una “cuota humana”. La perspectiva ahora de análisis es otra. Como medida más limitada, pero también con el enfoque de igualdad de oportunidades, tal vez sea conveniente en un futuro próximo replantear algunas de las bonificaciones orientadas a la contratación, de modo que se ideen mecanismos para que las empresas apuesten por la recualificación y recolocación de los trabajadores para que alcancen las competencias digitales necesarias. Otra cosa bien diferente, y dada la poca efectividad de los incentivos económicos a corto plazo para el mantenimiento del empleo o promoción de una empleabilidad real y efectiva de trabajadores, es que se pudiera pensar en bonificaciones solo por mantener empleo humano durante un determinado tiempo en aquellas empresas que introduzcan procesos de robotización de puestos de trabajo hasta el momento desarrollados por trabajadores humanos.

**La proyección del derecho a la no discriminación en el ámbito del trabajo puede considerarse como la más evidente “red de seguridad” jurídica para los trabajadores.**

Desde la dinámica de la relación de trabajo, la innovación tecnológica-robótica planeará en el marco de los derechos y obligaciones de ambas partes, del empresario y del trabajador. El derecho a la no discriminación permite valorar no sólo los comportamientos arbitrarios de los empresarios, sino también aquellos comportamientos que pueden, “asépticamente”, considerarse vinculados a un derecho empresarial a la innovación tecnológico-robótica en la empresa. Si esto repercute en determinados grupos de trabajadores por razones que incluyen el género y la edad, la robotización podría considerarse como una causa de discriminación indirecta (identificándose la robotización como un criterio neutro que tiene o puede tener un impacto adverso o resultar perjudicial para uno de los grupos vulnerables identificados para una de las causas en las que se prohíbe la discriminación) y activaría el proceso de garantía previsto en la normativa de la UE, especialmente en la Directiva 2000/78. Esto nos lleva inmediatamente a analizar la “causa técnica”, derivada de la robotización, de forma que se diseñen medidas orientadas a la retribución de los trabajadores (que no es otra que la aplicación efectiva y real del derecho a la igualdad de retribución por igual trabajo; el trabajo humano como trabajo de igual valor que el del robot). Y también, en relación con la eliminación de los puestos vacantes (o los despidos o cambios de trabajo) derivados de la robotización. Desde esta última perspectiva, hay que analizar el *botsourcing* (Wyatz, 2014) y sus implicaciones laborales, teniendo en cuenta que el robot es, o puede considerarse, una “mejora técnica” en la empresa, que afecta a aspectos de flexibilidad interna y externa. Para ello será necesario que el legislador especifique, a nivel normativo, la razón técnica derivada de la robotización (en el sentido de una incorporación masiva de robots y sustitución de trabajadores). Con incorporación de medidas bien pensadas y equilibradas que limiten el impacto del despido, tanto medidas preventivas, previas al cese, como medidas correctoras inmediatas, y entre ellas, la recolocación del trabajador afectado. En cuanto a las medidas preventivas, una de las cuestiones que se plantean al respecto es la definición de “ajuste razonable”, entendiendo por tal la necesaria readaptación del puesto de trabajo del trabajador sustituido por robots con el consiguiente problema de si estos ajustes pueden considerarse una “carga excesiva” para el empresario. En nuestra opinión, habría que valorar la razonabilidad o no del ajuste en relación con los incentivos fiscales y las subvenciones a la innovación que se han concedido a los empresarios. Y, por último, un aspecto muy controvertido es la cuestión de las “ayudas auxiliares”, en particular el uso de exoesqueletos que las personas con discapacidad podrían solicitar a los empresarios para mejorar sus capacidades personales.

Las reflexiones anteriores muestran que el verdadero reto consiste en aprovechar el progreso tecnológico, y no plegarse a su determinismo. Lo que quiere decir que haya de orientarse hacia un trabajo no sólo más seguro y productivo, sino sobre todo más digno y decente en todas sus proyecciones. Es nuestra tarea y en ella debemos poner nuestro empeño.

# El cambio tecnológico y los cambios en el trabajo

#TeChangeWork

**Josep-Lluís Micó.**

Facultad de Comunicación y Relaciones Internacionales Blanquerna (Barcelona),  
catedrático de la Universidad Ramon Llull.

El objetivo de este capítulo es reflexionar acerca de las transformaciones en el ámbito de trabajo desencadenadas por las tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial y por muchas de las anteriores que han hecho posible el presente digital. Existe un notable consenso en que las oportunidades que brinda el entorno virtual, la robótica, el *big data*, etc., deben ser aprovechadas para consolidar un futuro laboral más justo y sostenible (Akhtar *et al.*, 2016: 7-20). Sin embargo, el modo en que debe impulsarse este cambio y hasta dónde debe llegar son cuestiones que siguen generando controversia.

Para arrojar luz sobre estas incertidumbres, en las siguientes páginas se abordará el asunto desde cuatro perspectivas complementarias. Así, en primer lugar, se ofrecerá un recorrido histórico sobre la tecnología y el mercado de trabajo que permitirá entender de qué modo se han relacionado ambas esferas a lo largo del tiempo hasta llegar al presente de la industria 4.0. El segundo bloque se centrará en la gobernanza o la gestión de esta confluencia de conceptos y factores. Las nuevas fórmulas en términos de igualdad y equidad serán el núcleo del tercer punto, planteado a partir de otra pieza de la Cuarta Revolución Industrial: la gamificación. En la cuarta y última sección, la más extensa y detallada, por coherencia con la lógica que se está describiendo, se incorporarán los retos que abren la adopción de la inteligencia artificial, la internet de las cosas, la realidad virtual o el teletrabajo (Geraci, 2010).

## 1 Historia, tecnología y trabajo

La Primera Revolución Industrial tuvo lugar a finales del siglo XVIII. La propició la máquina de vapor y supuso la mecanización de las fábricas. La Segunda se desarrolló cien años después; la electricidad favoreció la división de las tareas y la producción masiva. Un siglo después, con

la Tercera Revolución y las tecnologías de la información se completó la automatización de estas acciones. La Cuarta ha popularizado los drones, los vehículos sin conductor, las casas y las ciudades inteligentes, toda clase de robots... (Zanella *et al.*, 2014: 22-32).

Con todo, el sociólogo Lewis Mumford consideraba que el invento clave de la era industrial moderna no era la máquina de vapor, como mantiene y todavía sostiene la mayoría de historiadores. Para él, había que reservar este privilegio al reloj. Y muy probablemente tenía razón (Mumford, 1997). Así, el cambio supremo que se dio en la vida mental de las personas afectó a la percepción del tiempo y se desarrolló aproximadamente en el siglo XIV. Desde la antigüedad clásica y hasta hace relativamente poco, se había percibido la regularidad del universo de acuerdo con grandes armonías temáticas. La idea de que la naturaleza se comporta sistemáticamente era inconcebible para los que entendían el tiempo como una secuencia de acontecimientos diarios, y no como una colección de unidades abstractas: horas, minutos, segundos... Por esta razón, no se planteaba la posibilidad de que cada parte o cada aspecto de la naturaleza se pudiese aislar como un subsistema gobernado por leyes descriptibles según las funciones del tiempo.

El filósofo John Dewey escribió que, con su actividad, los pensadores ponen en peligro alguna porción de un mundo aparentemente estable, de manera que nadie puede predecir lo que surgirá en su lugar (Dewey, 1989). Hoy sabemos que el impacto de las máquinas y los artefactos digitales es mucho más crítico e intenso –es decir, concentrado en pocos años– que todos los anteriores. El impulso con el que el reloj contribuyó a la alienación de la gente respecto de la naturaleza fue gradual. Requirió de siglos y hasta de combinarse con otros factores: políticos, culturales...

**La máquina de vapor llegó cuando el tiempo y el espacio ya estaban cuantificados.**

Los instrumentos y los inventos de las tres revoluciones industriales previas a la que se está materializando –electricidad, ordenadores, etc.– alimentaron una sociedad embelesada en lo que podría llamarse el principio del cerdo: si algo es bueno, más equivale a mejor. Innovaciones recientes como los *wearables*, el 5G y el resto de elementos de la industria 4.0 estimulan las ansias por incrementar la capacidad de comunicación y ganar velocidad en cualquier terreno: el laboral, el académico, el familiar y, si es necesario, el íntimo (Condoluci *et al.*, 2016: 5.555-5.569).

La combinación de las tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial está originando una generación de compañías flexibles y receptivas que no suelen tomar decisiones a la ligera (Ahmad *et al.*, 2008: 321-364). La industria 4.0 nos lleva a tantas modificaciones empresariales como estrictamente digitales. Referentes internacionales como Google, Amazon, Facebook, Apple, Samsung o Huawei enlazan la inteligencia artificial con la internet de las cosas, la robótica con la analítica, el aprendizaje profundo (*deep learning*) con el *blockchain*, el *big data* con la computación en la nube (Condoluci *et al.*, 2016: 5.555-5.569). El presupuesto necesario para avanzar en estos ámbitos y la amplitud de las acciones a través de las que se expande la transformación obligan a las Administraciones y a sus ciudadanías a entender los negocios de una forma distinta a la convencional (Napoli, 2014: 340-360).

## 2

# Gobernanza con las máquinas

Las máquinas les han permitido a las personas transformar el entorno físico. Con su ayuda han modificado habilidades, lo que ha inducido mutaciones en la disposición social y política (Farrell, 2012: 35-52). Igualmente, han determinado la comprensión del mundo y, por esta razón, de los seres humanos. Conscientes de que forzosamente morirán, las personas han diseñado herramientas que, con independencia de su misión práctica primaria, funcionan como artefactos pedagógicos. Son parte de la materia con la que los individuos forjan la reconstrucción de su universo. La gobernanza se refiere a la eficacia y la buena orientación de la intervención estatal, lo que, en buena medida, le proporciona legitimidad. Cuando las autoridades comprenden esta utilidad están en disposición de proteger a trabajadores, empresarios, asociaciones... e incluso, por sorprendente que parezca, también a las máquinas (Blackford y Broderick, 2014).

Una máquina es un modelo para su reproducción y un guion para la repetición de la habilidad a la que sustituye. Tiene que entrar inevitablemente en el cálculo del mundo en cada momento y es más que un simple aparato, es un agente de cambio (Verbeek, 2011). Muchas son añadidos operativos del cuerpo humano, prácticamente prótesis, por ejemplo, los dispositivos móviles o los *wearables*: relojes, brazaletes, prendas de ropa... conectados. Otros, como los objetos de la internet de las cosas o los robots, extienden el alcance físico de las personas (Brynjolfsson y McAfee, 2014).

Tal vez resulte difícil inventar máquinas verdaderamente nuevas como lo es hacerlo con las palabras. Pero el siglo XX, con la informática, y el XXI, con la Cuarta Revolución Industrial, han sido testimonios de un nutrido conjunto de artificios mecánicos y robots que han extendido la esfera de acción de la ciudadanía (Yang *et al.*, 2018: 1-14). Los ordenadores, los drones, las casas inteligentes, las gafas de realidad virtual... generan formas de actuar que tienden a eliminar las antiguas, algo análogo a lo que pasa con el lenguaje corriente (Chalmers, 2010: 7-65).

**Los robots y los sistemas de inteligencia artificial suponen un gran avance, pero cierran puertas que en el pasado estuvieron abiertas, y ese proceso es irreversible**

(Neapolitan, 2012).

En muchas áreas, las herramientas tecnológicas han ayudado a seguir la actividad económica durante el confinamiento para evitar la propagación del coronavirus. En los días de confinamiento en los hogares, el teletrabajo ha dejado de ser una política de recursos humanos en favor de la conciliación, para convertirse en una herramienta de prevención sanitaria y una medida de subsistencia tanto para las organizaciones como para las personas. Estos han sido las instituciones, las empresas y los profesionales privilegiados, ya que muchos otros no han podido trasladarse con esta flexibilidad al entorno virtual.

Antes de la COVID-19, ya se sabía que las compañías que les proporcionan herramientas tecnológicas a sus plantillas potencian su bienestar. De manera que se puede afirmar que el uso adecuado de los instrumentos digitales en el trabajo propicia que el personal esté menos estresado, como se desprende de un estudio llevado a cabo por la compañía Verint, de Nueva York, a partir de 34.000 encuestas planteadas a usuarios de 18 países. Los autores de este estudio vinculan directamente felicidad y tecnología. Para empezar, en contra de lo que podría pensarse, cuatro de cada cinco personas aseguran estar a gusto en sus respectivos puestos. No obstante, solo un 29% de estos sujetos considera que está sometido a bajos niveles de presión. Así pues, hay muchos empleados que, a pesar de estar bien en términos generales, sufren una cierta angustia (Micó y Coll, 2020: 69-70).

El 78% de los entrevistados para esta investigación agradecería contar con una mayor dotación digital. La proporción que no teme que las máquinas les sustituyan si estas se encargan de sencillas tareas manuales supera los dos tercios. El mismo volumen se muestra convencido de que estos aparatos terminarán mejorando sus condiciones laborales. El 64% de estos sujetos cree que sistemas de automatización como la inteligencia artificial o el *machine learning* ayudan a reducir la carga que tienen que soportar los humanos, y eso disminuye su estrés. El 72% del personal que no pasaba unos nervios excesivos en su oficina, despacho, laboratorio o fábrica en la fase previa a la COVID-19 reconocía que accedía sin problemas a la tecnología para ser más productivo (Micó y Coll, 2020: 69-70).

Lo que se persigue, en palabras de Emenecker, es que “los humanos sean más humanos” y que las empresas tengan éxito en un entorno tan competitivo como el actual.

Los analistas les recuerdan a los gobernantes que si los individuos se sienten más cómodos con las innovaciones digitales es porque principalmente las ven como aliadas, no como amenazas. Esta opinión la mantiene cerca del 70% de los encuestados. Para la vicepresidenta senior de Verint, Krystyn Emenecker, en el momento en que la gente “tenga que trabajar como si fuera un robot, se terminará quemando”. Por ello, añade, lo que tienen que hacer las organizaciones y sus proveedores es liberar a sus empleados de esta obligación, “para que puedan dedicar más tiempo a las conexiones que crean lealtad”.

## 3 El juego de la equidad

La industria de los videojuegos es muy sólida, tanto que, fascinados por su atractivo, responsables de empresas e instituciones de todo tipo intentan trasladar su lógica a contextos que, aparentemente, serían ajenos a esta dinámica. Es lo que se conoce gamificación o ludificación, práctica que se beneficia de los avances tecnológicos de la Cuarta Revolución Industrial (Buditjahjanto y Miyauchi, 2011: 793-810).

En tiempos de inteligencia artificial, los individuos más listos no pueden competir con las máquinas. Su mente nunca será tan rápida como unos sistemas informáticos que, con toda probabilidad, seguirán evolucionando, y tampoco hace falta que sea así (Barrat, 2013). La cuestión, una de las más controvertidas en centros de investigación, universidades, empresas e instituciones, no tiene que desembocar en una disyuntiva –o los robots o las personas–, sino que tiene que unir estos componentes con la máxima naturalidad: la ciudadanía, primero, y las máquinas, que continuarán a su servicio, después (Russell y Norvig, 2010).

La comparación entre la imprenta e Internet es tan obvia como recurrente: mecanismos de transmisión de información que han instaurado un nuevo orden al multiplicar y democratizar el alcance de las producciones anteriores (Kurzweil, 2000). Sin embargo, parece más adecuado equiparar la puesta en marcha de la web al descubrimiento de un nuevo continente, un hito diferente del aterrizaje en la Luna, ya que este no ha tenido continuidad. Tanto la red como América fueron en su momento mundos en eclosión, novedades que ampliaron un universo casi cerrado y agotado. El territorio de Internet no es físico, pero nadie duda de que esta innovación intangible ha servido para ampliar el campo de acción de sujetos, empresas y Administraciones. Como en el siglo XV, cuando Cristóbal Colón llegó a Guanahani (Bahamas), millones de navegantes virtuales han aplicado sobre este terreno por explorar la misma base ética o moral que habían tenido hasta entonces; también hay quien ha adaptado sus creencias, actitudes, costumbres y hábitos a la nueva realidad; un tercer grupo ha canjeado sus valores de antes por otros inéditos (Byron, 2004).

Hay modificaciones más profundas, como las de la Cuarta Revolución Industrial, con sistemas ciberfísicos que combinan infraestructuras con programas informáticos, sensores, nanotecnología, etc., que conforman una súper esfera que nos rodea totalmente. Es lo que podríamos llamar absoluto digital, puesto que nos envuelve de manera constante y, a menudo, invisible, desde que nos despertamos hasta que vamos a dormir, en casa, en la calle, en la escuela, en el trabajo, cuando vamos a comprar, mientras jugamos... Precisamente los juegos fomentan el pensamiento creativo (Boden, 1998: 347-356). Reducen las barreras que instauran las normas rígidas y rompen las rutinas de comportamiento establecidas. Con esta actividad, se siguen reglas propias y se generan experiencias inéditas para los participantes. Estas características han extendido lo lúdico a procesos conceptuales, productivos, comerciales, profesionales en general. Así, mientras teletrabajaban frente a pantallas de ordenadores, tabletas, consolas y *smartphones*, directivos y empleados confinados por el coronavirus estaban innovando, de igual a igual... y, a menudo, sin ser conscientes de que lo estaban haciendo.

Las personas a las que se les ocurren soluciones –con independencia de su sexo, raza, creencia, posición, etc.– deberían tener la capacidad de darles forma y articularlas en compañías, organismos oficiales o cualquier otra entidad. A muchos de estos colectivos les basta con contar con una plataforma virtual en la que compartir contenidos a cambio de algún premio o recompensa (Dubravac, 2015). Los puntos en juego no tienen un valor monetario, pero siempre son un estímulo.

Lo que se hace es divertido, aunque el propósito y el contexto –por ejemplo, una pandemia– sean de lo más serio. Al sumergirse en esta red, los empleados, asociados o suscriptores comprenden mejor lo que sucede en el seno de su organización. Del mismo modo, llegan a conocer

a otros sujetos con los que tienen mucho en común, por lo que se desarrollan sentimientos de igualdad y de comunidad altamente provechosos (Laniet, 2013). Esta iniciativa puede tener tanto éxito que a la Administración o a la corporación les puede resultar difícil canalizar las múltiples salidas sugeridas. Para expertos como Agnieszka Spanellis, profesora de la Heriot-Watt University (Reino Unido), la magia se desencadena cuando los jugadores entienden que tienen permiso para actuar sin límites (Shpakova *et al.*, 2020: 488-502).

## 4 Teletrabajo, tecno trabajo

Mucho antes del coronavirus, el teletrabajo era observado con admiración por millones de personas que debían cubrir físicamente sus puestos: en la calle, en los medios de transporte, en las fábricas, en los comercios, en los restaurantes... y en muchas otras instalaciones e infraestructuras (Hammi *et al.*, 2018: 1-13). Al parecer, solo unos cuantos privilegiados se lo podían permitir. La moda, que avanzó en paralelo al desarrollo de las redes de comunicación, se fue extendiendo hasta crear una mano de obra barata que, para llegar a fin de mes, debía estar permanentemente conectada.

El aislamiento forzoso por el virus ha dejado sin empleo en el mundo a millones de seres humanos y muchos otros han tenido que adaptarse al teletrabajo, una modalidad que tal vez en el pasado habían envidiado, sin tener en cuenta la angustia que genera la disponibilidad absoluta: para clientes, proveedores, jefes, colegas, subordinados, alumnos, etc. No hay discusión posible: es mejor el teletrabajo que el paro. Pero, en este caso, la discusión es otra. Lo que un cuarto de siglo antes se había presentado como una prerrogativa de unos cuantos elegidos –los trabajadores del conocimiento– es ahora una servidumbre. De la moda a la obligación laboral ineludible. Profesionales liberales acostumbrados a este método han comenzado a quejarse por tener que relacionarse con compañeros y otro tipo de personal poco avezado en esta tarea. Teletrabajar no es simplemente trabajar a distancia. Requiere otras aptitudes y competencias, otros códigos y ritmos. Sin la preparación adecuada, los cambios son más traumáticos... aunque se refieran a algo que fue deseado.

Seguramente el teletrabajo sea el mejor ejemplo de transformación digital introducida masivamente durante la pandemia que se mantendrá cuando se supere la emergencia sanitaria. En apariencia, el sistema es fácil de explicar y sencillo de entender: el empleado, en lugar de desplazarse a su puesto, lleva a cabo sus funciones a distancia, principalmente, desde su domicilio. Para ello, necesita una buena conexión a internet y dispositivos adecuados para comunicarse con sus jefes, compañeros, proveedores o clientes. Una de las variantes más comunes de esta práctica se aplica en la enseñanza, con los alumnos, el personal de Administración y servicios y hasta los

Numerosos analistas, ejecutivos y mandatarios consideran que, sin este método, la crisis económica derivada de la COVID-19 estaría siendo más dura.

profesores desempeñando su labor sin tener que ir a las aulas, los laboratorios o las bibliotecas. Esta modalidad, inaugurada a gran escala durante el confinamiento, continúa vigente en la actualidad, ya que reduce el volumen de viajes, contactos físicos, etc. que hay que realizar.

Las pantallas de los *smartphones*, las tabletas, los ordenadores y las televisiones inteligentes han cobrado una relevancia social que nunca antes habían tenido. Si antaño la reivindicación de la intimidad convivía con el exhibicionismo en las redes sociales, el teletrabajo ha obligado a mostrarse abiertamente durante la jornada laboral. Se ha instalado con una notable naturalidad un régimen extraño, en el que se enseña el hogar de cada cual... porque, al parecer, no hay más remedio. Es la extimidad en el salón, la cocina e incluso la habitación o el baño. El yo se entregaba antes a Instagram o Facebook para alardear de viajes, compras o parejas; el aislamiento ha devuelto la ciudadanía a una realidad acotada, a un lugar que no tiene nada de lúdico y que cuenta con sus propias reglas: hacer la cama, poner la lavadora o planchar.

Los avances en aprendizaje automático y profundo han propiciado que los robots y los ordenadores rivalicen con las personas en áreas que tradicionalmente habían sido monopolio de los individuos: el reconocimiento de patrones, el procesamiento del lenguaje natural, etc. (Rieck *et al.*, 2011: 639-668). Las redes neuronales artificiales –un modelo de conexión de unidades a gran escala que sobrepasa la programación convencional porque puede aprender por sí mismo hasta dar con respuestas para retos concretos– mejoran sin que se dé la intervención humana (Smajuk y Zanutto, 1997: 63-129). Uno de sus pocos límites es la conciencia.

Corporaciones digitales como Facebook, Amazon o Huawei tienen privilegios similares a los que posee la ciudadanía. A estos grupos y a muchas otras compañías les asisten derechos como los que, por una parte, les permiten expresarse libremente y, por otra, defenderse en los tribunales ante las acusaciones que a menudo recaen sobre ellas. Entonces, si IBM cuenta con una personalidad jurídica propia, ¿es posible que Watson, su motor de inteligencia artificial, el algoritmo complejo que, entre muchos otros, emplea Google, disponga de un estatus legal con sus correspondientes responsabilidades y facultades?

Para el profesor de la University of Surrey (Reino Unido), Ryan Abbott, la idea no es tan pintoresca como podría parecer. Supone un grave problema que la inteligencia artificial tenga que someterse a las reglas establecidas hace siglos para regular el comportamiento de las personas, comenta este investigador antes de añadir que una de las principales preguntas por responder es qué hacer con unas máquinas que cada vez actúan de una manera más autónoma (Abbott, 2020).

Sin embargo, cuando el Parlamento Europeo se planteó que los algoritmos o los robots podrían llegar a responder por sus actuaciones, aproximadamente 200 expertos internacionales firmaron una carta de protesta. Uno de estos especialistas, Noel Sharkey, docente de la University of Sheffield (Reino Unido), sostiene que los códigos y los programas no comprenden lo que hacen. Si la medida hubiese prosperado, agrega, las empresas podrían librarse alejadamente en los procedimientos judiciales.

No es que solamente esté en juego lo que las personas harán o dejarán de hacer, sino lo que serán de ahora en adelante.

Otro investigador asociado a The Alan Turing Institute, Josh Cowls, matiza que, para ser digno de confianza, el funcionamiento de la inteligencia artificial debería ser más claro (Floridi *et al.*, 2020: 1.771-1.796). Si se les otorga el aire mítico que se les está concediendo ahora a las máquinas, se perderá la capacidad de interrogar a los técnicos acerca de la tecnología que diseñan y despliegan. Al acceder a la presidencia de la Comisión Europea, Ursula von der Leyen fijó el objetivo de tratar adecuadamente la inteligencia artificial. Con todo, el coronavirus reveló que, en caso de extrema necesidad, esta tecnología tiene más de artificial que de inteligente, por lo que, en lo fundamental, es más inoperante de lo que parece.

El Open Data Institute (ODI) ha analizado diversos códigos deontológicos sobre esta innovación. Pues bien, ninguno incorpora normas, y aún menos, sanciones, sobre su aplicación. Las autoridades están convencidas de que, en breve, esta situación cambiará. Se está trabajando en un área muy diferente de la medicina o el derecho, donde es habitual prohibir el ejercicio profesional si no se respetan los preceptos básicos. El futuro que imaginan muchos profetas tecnológicos a partir de las innovaciones del presente es terriblemente apocalíptico: trashumano y posthumano que comparten más características con los robots que con las personas (More y Vita-More, 2013), sistemas de inteligencia artificial carentes de valores, sujetos que se entregan como autómatas a la gran secta digital... Un alto porcentaje de la ciudadanía echa de menos en este contexto guías modernas que sirvan de modelo o, como mínimo, de inspiración.

## 5 A modo de conclusión

No hace falta llegar al extremo de manejar los sofisticados dispositivos de los libros, las películas y las series de ciencia ficción para constatar que este universo genera tantas oportunidades como desafíos y amenazas, por ejemplo, en el ámbito laboral (Bostrom y Cirkovic, 2008). De hecho, la mayoría de personas ya lleva en el bolsillo el instrumento de comunicación más completo jamás creado, el móvil. Y se relacionan con los asistentes virtuales, los *wearables* o los objetos conectados de la internet de las cosas: coches, edificios, electrodomésticos, etc.

Los cambios históricos de los últimos cincuenta años –las revueltas de mayo del 68, la caída del Muro de Berlín, la pandemia del sida, la irrupción de los fundamentalismos religiosos, las sucesivas guerras en Oriente Medio, los atentados del terrorismo islámico, la crisis económica, la explosión migratoria, el resurgimiento de un movimiento feminista potente...– evocan la vinculación íntima que mantienen los problemas macro políticos y micro políticos (Fukuyama, 2002). En realidad, difícilmente se pueden comprender los primeros sin entender los segundos, y viceversa.

Estas transformaciones son hechos sociales que han marcado la transición del siglo XX al XXI y que han ido dejando su impronta en el apartado laboral. Han sido años llenos de acontecimientos vitales para captar y asimilar tanto las modificaciones geopolíticas como las personales y afectivas (Galli, 2019: 53-72). La vida no establece líneas divisorias ni marca fronteras entre ámbitos. Eso lo hacen las asignaturas de las escuelas y universidades, los medios de comunicación y los centros comerciales. (Anderson, 2013: 1005-1021). Pero la vida no lo hace

nunca, y la tecnología, que ha sobrevolado todos los cambios que se acaban de enumerar, tampoco. Por esta razón, el mismo utensilio que sirve en la actualidad para hacer una declaración de amor o preparar la declaración de la renta vale también para declarar una guerra.

El desarrollo del aprendizaje automático, la impresión en 3D, la computación en la nube... han llevado a empresas, Administraciones y particulares a plantearse de qué manera tienen que comportarse cuando trabajen e interactúen con estos actores y sobre estas plataformas (Schmidt y Cohen, 2013). La red, que fue vista como un nuevo continente, ha crecido y se ha bifurcado en tantas direcciones que lo impregna todo. Se supone que su complicación operativa debería facilitarles la existencia a las personas. Pero la transfiguración no es tan sencilla de explicar y las conexiones sociales, económicas, políticas y culturales tampoco son fáciles de manejar.

# El empleo futuro será digital: ¿Nos estamos preparando?

**#SmartWork**

**Manuel Pimentel Siles.**

*Antiguo Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales (1999-2000), autor y escritor español, ingeniero agrónomo, abogado, diplomado en Alta Dirección de Empresas (IIST), máster en Prevención de Riesgos en la Comunidad (UAB) y doctor en Derecho.*

Decimos, y con razón, que el teletrabajo ha llegado para quedarse. La pandemia, y su rosario de confinamientos y restricciones diversas, aceleró un proceso ya iniciado. Empresas y Administraciones hubieron de adaptarse de manera acelerada y parcial a los requerimientos de un nuevo ecosistema laboral, con más voluntad que conocimiento y con más improvisación que estrategia. Y así, hasta aquí hemos llegado: más pobres, pero más digitalizados. Y, ¿ahora qué?

Nadie puede adivinar el futuro, menos aún en estos tiempos de incertidumbre disparada, pero sí que podemos anticipar que será aún más digital. Nuestras vidas, nuestras economías, haciendas y empleos se dirimirán y desenvolverán de manera creciente en el nuevo ecosistema digital que a la velocidad de la luz se extiende ante nosotros, y sobre el que apenas si hemos dado los primeros pasos. Nos puede gustar, inquietar o asustar; podemos amarlo, temerlo u odiarlo, pero es el ecosistema al que tendremos que adaptarnos si queremos sobrevivir, cuanto menos, y aspirar a unos niveles de bienestar equiparables a los que hasta ahora hemos disfrutado en las sociedades occidentales. Darwin y sus leyes inmutables mandan. La selección natural premiará a los que sepan vivaquear en los cazaderos digitales y relegará a los que se ausenten de los prados verdes digitales y se empeñen en recolectar en un territorio tradicional, cada día más árido y agostado.

Y lo que vale para las personas, vale para las empresas y para los países.

**Quienes no se adapten, están condenados a languidecer.**

Decimos, y con razón, que el teletrabajo ha llegado para quedarse. La pandemia, y su rosario de confinamientos y restricciones diversas, aceleró un proceso ya iniciado. Empresas y Administraciones hubieron de adaptarse de manera acelerada y parcial a los requerimientos de un nuevo ecosistema laboral, con más voluntad que conocimiento y con más improvisación que estrategia. Y así, hasta aquí hemos llegado: más pobres, pero más digitalizados. Y, ¿ahora qué?

Nadie puede adivinar el futuro, menos aún en estos tiempos de incertidumbre disparada, pero sí que podemos anticipar que será aún más digital. Nuestras vidas, nuestras economías, haciendas y empleos se dirimirán y desenvolverán de manera creciente en el nuevo ecosistema digital que a la velocidad de la luz se extiende ante nosotros, y sobre el que apenas si hemos dado los primeros pasos. Nos puede gustar, inquietar o asustar; podemos amarlo, temerlo u odiarlo, pero es el ecosistema al que tendremos que adaptarnos si queremos sobrevivir, cuanto menos, y aspirar a unos niveles de bienestar equiparables a los que hasta ahora hemos disfrutado en las sociedades occidentales. Darwin y sus leyes inmutables mandan. La selección natural premiará a los que sepan vivaquear en los cazaderos digitales y relegará a los que se ausenten de los prados verdes digitales y se empeñen en recolectar en un territorio tradicional, cada día más árido y agostado.

Y lo que vale para las personas, vale para las empresas y para los países.

Debemos hacernoslo mirar, cada cual en su ámbito, para no decaer anclados en un pasado analógico que, nos guste o no, ya comenzó a morir. ¿Y qué se puede hacer como país? Pues múltiples son los ámbitos de actuación posibles, como la educación, las infraestructuras tecnológicas o el conjunto de normas y leyes para facilitar o dificultar la correcta transición digital, teniendo en cuenta que el universo digital no entiende de fronteras y que, por tanto, competiremos en un ciberespacio global.

Sabemos, pues, que será en lo vinculado a la actividad digital donde surgirán más y mejor pagados puestos de trabajo. ¿Estamos dispuestos como país a jugar en la liga de los campeones? ¿O nos resignamos a permanecer en el rol de países tan sólo al servicio del ocio – cuando se pueda – de los países que sí prosperarán? Pues por sus hechos los conoceréis, según el aserto evangélico. Y, según nuestros hechos, no parece que nos demos por aludidos de la revolución que se está produciendo en el mundo del trabajo y de la norma laboral.

Y llegados a estas alturas, una pequeña digresión. La ley que regula el trabajo en España es el Estatuto de los Trabajadores, una norma que fue aprobada hace ya más de cuarenta años y que tan sólo ha experimentado cambios menores a través de las sucesivas reformas laborales. Mucho han cambiado la economía y las empresas desde entonces, pero la norma laboral, casi nada. Tenemos una norma que, a pesar de sus muchos logros, se ha quedado antigua y desfasada. Y ahora, ante el vértigo digital, su obsolescencia queda más obvia y patente. Sin embargo, apenas si se escuchan voces que urjan a adaptarla a los nuevos requerimientos de la cibereconomía. Todo lo contrario, algunos parecen empeñados en retrotraerla al pasado, con contrarreformas que parecen mirar al futuro a través del retrovisor. En fin, pasará lo que tenga que pasar, pero que nadie dude que pagaremos con menos y peor empleo nuestro empeño por permanecer anclados al pasado.

Y como muestra, un botón. La norma que hasta ahora regula el teletrabajo, fruto de un meritorio acuerdo del gobierno con los agentes sociales, se limita a garantizar unas condiciones del entorno laboral en materias de medios materiales y digitales, horarios y prevención de riesgos laborales. De alguna manera, se contenta trasladar a casa los valores del empleo tradicional que anteriormente se realizaba en la oficina.

O sea, mantenerse en el ET de cuarenta años también en el hogar, sin contemplar, para nada, las nuevas necesidades y los nuevos tipos de empleo que la economía digital demanda y que otros países saben abastecer, mientras que nosotros los ignoramos cuando no los perseguimos.

Por eso, y a pesar de los elementos positivos que contiene, la ley de teletrabajo nace antigua, sin comprender, en verdad, la complejidad del nuevo empleo digital. La norma simplemente traslada los esquemas del actual Estatuto de los Trabajadores, limitados y anquilosados, a las nuevas formas de trabajo, que quedarán, pues, enclaustradas en un marco que mira más al taylorismo industrial de principios del XX que a los ciberempleos por venir.

En efecto, el Estatuto de los Trabajadores, con sus cuarenta años a cuestas, está antiguo, muy antiguo. Debemos reconocerle su aportación como marco para nuestras relaciones laborales, aunque debemos criticarle su excesiva rigidez que, pese a las sucesivas reformas, aún nos impiden homologarnos con la media de las legislaciones europeas, más flexibles en general y más adaptadas a estos tiempos de cambio acelerado. Cualquier reforma que se haga debe acercarnos a lo que acontece en los países europeos más vanguardistas y no alejarnos de ellos.

Algunos sectores avanzados, como por ejemplo la consultoría o los de creatividad, llevan años teletrabajando. Este empleo digital está más orientado hacia los objetivos que hacia el cumplimiento de horarios rígidos. En la relación laboral tradicional, la empresa “alquila” el tiempo a sus trabajadores. No paga, normalmente, por resultados, sino por jornadas. Esta relación, que fue justa y necesaria desde principios de la Revolución Industrial, queda ahora superada por la economía digital, orientada, como decíamos, al proyecto, al objetivo y los resultados. El enfoque de la ley de registro horario ya supuso un auténtico obús a la flexibilidad necesaria para los trabajadores digitales.

Al final, teletrabajar termina significando trabajar en casa igual que en la oficina, cuando la realidad de la economía digital hubiera precisado de fórmulas más novedosas y creativas.

Conozco bien, por ejemplo, el trabajo editorial. Los editores, con frecuencia, llevan años trabajando desde sus casas y con una absoluta libertad de horario. Para hacer portadas, antes, por ejemplo, se encargaba a un fotógrafo o a un dibujante los motivos de portada. Los portadistas, incluso, estaban en nómina de la editorial. Hace años que las portadas se encargan a creativos que trabajan por su cuenta, atendiendo los pedidos de varias editoriales y de peticiones de creatividades varias. En ocasiones, son autónomos o se organizan en cooperativas o fórmulas diversas de asociación. A medida que el ecosistema digital se extienda, sus clientes podrán estar en España o fuera de ella. El ecosistema digital favorecerá la sustitución de compra de

**La nueva ley del teletrabajo vuelve a ignorar su realidad y necesidades para enjaularlos en sistemas rígidos.**

tiempo, a través de un contrato laboral, por el de compra de servicios, a través de plataformas o de simple relación mercantil/digital. Y no estamos hablando tan sólo de los consabidos casos de riders y demás asimilados, sino de profesiones, antes habitualmente asalariados, que tenderán ineludiblemente a tener que vender sus servicios en la red. Y regresamos al ejemplo digital. Las fotografías que se utilizan para las portadas se suelen comprar en portales especializados, en los que los fotógrafos suben sus fotos y cobran por descarga de las mismas. Fotos que se venderán en cualquier lugar del planeta, pues son accesibles a través de la web. Esos fotógrafos probablemente no volverán a ser contratados por un contrato por cuenta ajena tradicional. ¿Por qué dejarlos abandonados? Las nuevas fórmulas de trabajo también deben ser dignas, sin que ello signifique aplastarlas con una normativa antigua que haría imposible su atractivo ecosistema de trabajo.

Avanzaremos hacia modelos mixtos, donde toda empresa mantendrá un núcleo de personal fijo –sobre todo los del corazón de negocio–, y donde se incrementará la interacción digital, sea con proveedores de bienes o servicios. La componente digital irá en rápido aumento y la empresa que no sepa gestionarla probablemente estará condenada a desaparecer, Darwin dixit.

Los modelos organizativos también se modificarán, así como las competencias y capacidades requeridas. La formación debe ser una constante sin desmayo y la gestión de la diversidad, un reto fructífero. La inteligencia artificial y sus algoritmos desarrollarán procesos que antes requerían de la mano humana tanto en gestión como en decisión y control. El papel de estos sistemas inteligentes en el seno de la empresa –de hecho, la UE ya le otorga, en determinadas circunstancias, personalidad jurídica– supone un desafío colosal.

Por tanto, debemos estar dispuestos a afrontar los mayores y más rápidos cambios en el mercado laboral y en las fórmulas de trabajo y empleo desde que en la Revolución Industrial nació el concepto de empleo asalariado que, más o menos, ha llegado hasta nuestros días. Y, no siempre, cualquier tiempo pasado fue mejor. El mundo digital ofrecerá grandes oportunidades a las sociedades que se anticipen y que logren comprender sus demandas y requerimientos. Desde Schumpeter ya sabemos aquello de la destrucción creativa. Morirán empleos y empresas viejas, para dar paso a nuevos empleos y nuevas empresas. Preparémonos para ello, no nos anclemos en un pasado que, como ya dijimos, ya comenzó a morir.

# Transformación digital y modelos de trabajo emergente

#*EmergingWork*

**Manuel Alejandro Hidalgo Pérez.**

Licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales (1991-1996), Máster en Economía (UPF 2004) y doctorado en Economía (UPF 2008). Trabajó en el Instituto de Estadística de Andalucía (1997-1999) y actualmente es profesor de Economía Aplicada de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla desde 1998.

## 1 Introducción

En estas últimas décadas, el cambio tecnológico ha permitido la aparición de nuevas formas de prestación de servicios. Este cambio tecnológico, derivado del desarrollo de tecnologías como la robotización, que va más lejos de la implementada a partir de los años sesenta, y de la mejora de la capacidad y potencia de la computación, ha permitido que de forma mucho más eficiente y barata se puedan realizar actividades como es la prestación de servicios. Concretamente, una de ellas es el desarrollo de las telecomunicaciones con el impulso definitivo que supuso la aparición de los teléfonos inteligentes y la otra, la aparición de la inteligencia artificial, y que ha permitido la realización de ciertas tareas por parte de las máquinas o, simplemente, la ayuda a desarrollar otras.

Bajo este nuevo paradigma tecnológico, varias consecuencias son evidentes. Por un lado, la aparición de nuevas formas de prestación de servicios, tal y como se ha comentado. En segundo lugar, los efectos sobre la asignación de tareas y empleos a los trabajadores, lo que ha permitido una “recolocación” de cuáles son las funciones que las personas podemos hacer en no pocas ocupaciones e incluso una cierta reasignación entre estas. La aparición de las plataformas y de un empleo asociado a esta con elevadas particularidades y singularidades es de lo que nos atrae la atención en este capítulo.

En todo caso, aunque la arista tecnológica es muy importante, y sobre esto volveremos más adelante, buena parte del debate que suscita la aparición de estas nuevas formas de empleo se ha centrado y focalizado principalmente en la naturaleza jurídica del problema que supone, así como en el encaje de estas nuevas formas de empleo al patrón dibujado por unos valores sociolaborales definidos en otros tiempos. Concretamente, el debate busca encontrar un nuevo paradigma de relación laboral que acomode a los trabajadores dentro de la estructura construida paralelamente al estado de bienestar para asegurar y defender los derechos de los trabajadores que les asisten (Rodríguez, 2021).

No obstante, a pesar de que en el imaginario común se asocian estas plataformas a la suerte de un empleo precario, es necesario hacer comprender que la variedad de estas es elevada y que, por ello, tanto las consecuencias como la reacción de las autoridades nacionales e internacionales sobre esta nueva realidad deben ser, ante todo, sensibles a ello. En este artículo se va a describir la diversidad de las plataformas, partiendo inicialmente de una explicación de su naturaleza, tratando de trasladar dicha variedad a una diferente reacción por parte de quienes deben legislar. Sin embargo, antes de entrar, es necesario reconocer el peso que estas plataformas poseen en España, la complejidad de la realidad de las plataformas y, en tercer lugar, intuir, siquiera levemente, la problemática que de estas se puede derivar.

## 2

# La complejidad de las plataformas

La base de datos Colleem, generada bajo el marco de un proyecto de la Comisión Europea, ha contabilizado el peso que esta economía de las plataformas tiene en España, concretamente, y en Europa. Así, en un trabajo de Pesole *et al.* (2018), los autores estiman que, en España, en 2017, un 11,6 % de los trabajadores españoles habían trabajado, en algún momento, en una plataforma. De ellos, el 67% lo había hecho diariamente, el 10% semanalmente, mientras que el resto, un 7%, menos.

Respecto a sus características, estos trabajadores eran mayoritariamente jóvenes y en su mayoría hombres. En general son trabajadores con un nivel de educativo medio o alto, siendo los que poseen un nivel educativo bajo una minoría. En cuanto a su categoría como empleados o autónomos en el desarrollo de su actividad dentro de las plataformas, el trabajo de Pesole *et al.* desarrolla un análisis que trata de dilucidar el peso de cada grupo sobre el total. En este sentido, el análisis sorprende, pues no pocos de los encuestados por la base de datos Colleem afirman ser trabajadores por cuenta ajena y no, por lo tanto, autónomos. Sin embargo, la posibilidad de que esa respuesta esté enmascarando realidades más complejas, como la existencia de un empleo por cuenta ajena para el que el trabajo en la plataforma es un complemento o la idea de considerar tal empleo como por cuenta ajena cuando en realidad es autónomo, lleva

Estos datos confirman que España, salvo el Reino Unido (12%), era el país con un mayor peso de estos trabajadores en el año de aquella encuesta.

a los autores a realizar un análisis algo más pormenorizado al objeto de evaluar convenientemente la realidad.

Así, los resultados obtenidos son que, en España, y en 2017, aproximadamente un 38% de los trabajadores de plataformas serían trabajadores por cuenta ajena, mientras que un 54% serían autónomos. Esto puede seguir representando una imagen algo desviada del sentir general sobre lo que algunos consideran que son los trabajos o empleos de plataformas. Pero como dicen los autores de este trabajo, estas cifras revelan una complejidad del mundo de las plataformas que necesariamente debe estar en la agenda del legislador. Dicha complejidad, y las consecuencias de esta, es lo que se explica a continuación.

## 3 Las plataformas digitales

Aunque plataformas siempre ha habido y alguna de ellas ha desarrollado mismas relaciones entre cliente-proveedor, que son las que trataremos en este artículo, es cierto que el cambio tecnológico actual ha supuesto un antes y un después para el desarrollo de estas.

**Las plataformas digitales son una manifestación más de cómo las nuevas tecnologías han venido a trastocar las relaciones laborales del siglo XXI.**

Una plataforma digital que presta servicios se compone, en principio, de tres tipos diferentes de participantes. En primer lugar, tenemos a los consumidores que, en el caso de una plataforma de servicios, serán aquellos que realicen el pago por el servicio adquirido. En segundo lugar, y en el lado contrapuesto, tenemos a los llamados “proveedores”, que estará compuesto por aquellas personas o

empresas dispuestas a ofrecer el servicio reclamado por los consumidores (clientes)<sup>1</sup>. Este requerimiento, y esto es importante, puede ser tanto local como *online*. En el primero de los casos, los proveedores deben trasladarse al lugar indicado por el cliente para poder ofrecer el servicio. En el segundo de los casos, el servicio es ofrecido en remoto mediante el uso en todo momento de las redes y de los dispositivos móviles. En tercer lugar, obviamente nos queda la plataforma que, mediante el uso de medios tecnológicos más o menos desarrollados, pone en contacto y organiza la relación entre ambas partes antes citadas.

Por ejemplo, en el caso de Uber, plataforma que ha dado el nombre a esta forma “nueva” de economía y su consecuente nueva tipología de empleo, “uberización”, los clientes serían aquellos que desean trasladarse de un lugar a otro dentro de una ciudad, mientras que los proveedores serían los propietarios de los vehículos vinculados a la plataforma mediante un contrato o acuerdo y que, en este caso, presentan el servicio de forma local. Sin embargo, podría ocurrir que el servicio demandado fuera de otro tipo y no exigiera la puesta en contacto entre cliente y proveedor. Por ejemplo, una empresa podría necesitar una serie de trabajos de codificación o programación. En este caso, y motivado por la propia naturaleza del servicio,

<sup>1</sup> Mientras tanto y a expensas de definir qué es empleo por cuenta ajena y qué no lo es, me concentraré en llamar a aquellos que prestan servicios en un entorno de plataforma como proveedores de servicios.

este puede ser ofrecido en forma remota, sin que el proveedor deba desplazarse allí donde el cliente necesita el producto. Como veremos, esta distinción, junto a otras cuestiones, determinan y clasifican estas plataformas, lo que será determinante por sus consecuencias laborales.

Una distinción que resulta muy relevante para poder reaccionar ante las consecuencias laborales de las plataformas es la de no confundir entre los diferentes tipos de plataformas con un carácter y naturaleza bien diferenciada. Así, por ejemplo, y como se ha adelantado en el párrafo anterior, muy diferentes son las plataformas llamadas colaborativas, donde la relación entre los participantes es, o bien puntual, o bien está orientada a compartir el consumo de un bien o el soporte de un coste. En estos casos, y a diferencia de las tradicionales plataformas donde esta pone en contacto a un proveedor con un cliente para la realización de un servicio, en las colaborativas, el objeto de contacto es, o bien el de compartir un uso o coste sobre una determinada actividad, o simplemente facilitar el contacto en un proceso de compra-venta. A diferencia de estas plataformas colaborativas, la identificación de quien provee es evidente y clara (en las de compraventa, uno participa de un mercado, en principio, desde las dos perspectivas según le convenga) y, en segundo lugar, existe una clara diferencia en las reglas aceptadas y dispuestas por las plataformas a la hora de que este servicio se preste.

Una vez alertadas las diferencias entre la naturaleza básica de las plataformas colaborativas con aquellas de prestación de servicios, es necesario clasificar estas últimas para lograr comprender del mejor modo posible las consecuencias laborales de estas. Así, una de las mejores clasificaciones que de las plataformas se han hecho es la elaborada por Florian A. Schmidt para la Fundación Friederich Ebert Stiftung (Schmidt, 2017). Para la clasificación de las plataformas, Schmidt sigue varios criterios. El primero de ellos se refiere a quién va dirigido el servicio prestado. Sobre esto, existen dos claras posibilidades, tal y como se ha adelantado en un párrafo anterior: el servicio puede realizarse, o bien en la nube, o bien localmente. El segundo de los criterios de clasificación es la naturaleza del servicio prestado en cuanto a su grado de complejidad (macrotareas y microtareas). Así, en primer lugar, las plataformas pueden desarrollar microtareas sencillas y que suponen porciones pequeñas y homogéneas de las que se desarrollan dentro de una cadena de valor, que suponen “descomponer horizontalmente” la misma. Dentro de esta tipología es posible encontrar plataformas donde los proveedores desarrollan microtareas que se solapan unas a otras de tal modo que, finalmente, el resultado es un producto compuesto por la suma de muchas aportaciones, algo así como el resultado de la colaboración de un enjambre de proveedores. Pero también es posible que nos encontramos con plataformas que intermedian dentro de encargos mucho más complejos, para lo que obviamente necesitarán de una mayor cualificación por parte del proveedor.

En la tabla 1 se muestra la clasificación resultante basada en estas dos características. Las filas clasifican a las plataformas en función de si los encargos son microtareas o proyectos complejos y las columnas, si las plataformas exigen el contacto y la presencia local tanto del proveedor como del cliente o, sin embargo, si el servicio se presta en la nube.

**Tabla 1. Clasificación de las plataformas digitales por localización de los servicios prestados y tipo de cliente.**

Dónde	En la nube (sin localización específica)	Localización física
A quién	<i>Cloudwork</i>	<i>Gig work</i>
<b>Persona específica</b>	<b>Macrotareas</b>	<i>Freelancers</i> (Upwork, Freelancers.com)
	<b>Microtareas individuales</b>	Aibnb, Uber, Lyft, Leferando, Instacar, Taskrabbit, Helpling, Kaufmich
<b>Indefinido (crowdwork)</b>	<b>Microtareas en grupos</b>	<i>Microtasking crowdwork:</i> Amazon Mturk, Clickworker, Crowdflower
		App-Jobber, Streetpotr
		<i>Contest:</i> 99designs, Jovoto, Quirky

Fuente: basado en Schmidt (2017).

Esta clasificación es relevante, como veremos, para el propósito de este capítulo, y que no es otro que conocer y entender su efecto sobre el empleo. Así, en primer lugar, entre las plataformas en las cuales los servicios se prestan entera o principalmente en la nube, los que los proveen son asimilados, en general, como *freelancers* o autónomos. Por ejemplo, [UpWork](#) es

una plataforma de servicios cualificados que pone en contacto empresas que demandan servicios y profesionales que son capaces de ofrecerlos a lo largo de todo el mundo. Estos *freelancers* estarán dispuestos a ofrecer un precio y a trabajar en lo que se les pida dentro de su ámbito de cualificación. Tal es el tamaño de esta plataforma, una de muchas tantas, que en la actualidad el número de profesionales que obtienen ingresos a través de ella se cuentan por centenares de miles e

**Existen multitud de plataformas con esta característica y que, en general, como se ha dicho, suelen ofrecer servicios con una cierta componente de cualificación necesaria.**

incluso por millones. Una simple inspección de la plataforma nos informa qué tipo de cualificaciones son las más demandadas, como ingenieros de robótica, expertos en monedas virtuales, programadores de códigos, analistas de sistemas, economistas, etc.

El ejemplo de UpWork es paradigmático en el sentido de cómo funciona. Así, quien quiera prestar un servicio a través de esta plataforma debe darse de alta mediante la descarga de la App. Poder optar por algún servicio implica también la obligación previa de pagar un precio

a la plataforma, de donde ésta saca buena parte de sus ingresos. En el otro lado tendremos al cliente, que buscará dentro de la web al proveedor de servicio que más se adecue a sus necesidades. El papel de la plataforma, además de poner en contacto a ambas partes, es llevar a cabo un control de que los servicios son ofrecidos mediante unas reglas mínimas, lo que asegure una correcta prestación de este. Sin embargo, lo preponderante en este caso es la cualificación del proveedor y, con ello, la calidad de servicio, más que la simple realización de este. El papel de la plataforma llega algo más lejos, dejando al cliente la posibilidad de poder controlar el proceso de prestación del servicio. Por ejemplo, el precio pagado por el servicio debe estar vinculado al tiempo necesario para realizarlo, y es por esto por lo que, en algunas plataformas de este tipo, los proveedores acceden a ser monitorizados durante la realización de estos. Dicha monitorización facilita el control y, de esta manera, el cliente puede asegurarse de que ha contratado a la persona adecuada, así como que el servicio se está realizando bajo los patrones establecidos por el cliente, y no necesariamente por la plataforma. Por último, la plataforma obtendrá de esta monitorización, así como de la información recabada a posteriori de la satisfacción por el servicio prestado, información para elaborar un ranking de proveedores, lo que permitirá a su vez a estos asegurarse a posteriori más encargos.

Este sería un caso donde las plataformas aseguran el suministro de tareas cualificadas en la nube. En el caso de microtareas, hay otras plataformas (*crowdwork*) como son, por ejemplo, Amazon Mechanical Turk, Clickworker, Crowdflower, etc. La diferencia de estas plataformas con las anteriores es que el nivel de cualificación exigido es mucho menor, por lo que las microtareas realizadas obtienen su valor por el tiempo consumido en ser realizadas, siendo en este caso mucho menos relevante, y por ello determinante, la cualificación del proveedor. En general, son microtareas que solo las personas pueden realizar, frente a aquellas que ya es posible llevar a cabo por algoritmos o software de inteligencia artificial. Un ejemplo muy conocido de estas son las realizadas por legiones de trabajadores para cribar y filtrar de ciertos contenidos plataformas o redes sociales, como Facebook o Instagram.

Por último, están aquellas plataformas que llevan a cabo la prestación de servicios en el mundo real. Dentro de este grupo están las plataformas quizás más conocidas y que, en algún momento u otro, han sido utilizadas por cualquiera de nosotros, como son Uber, Amazon, Lyft, Leferando, Instacar, Taskrabbit, Helpy, Kaufmich, Deliveroo o Glovo. Cuando hablamos de la *gig economy* o *gig work* frente a las llamadas *cloudwork* o *crowdwork*, que son los ejemplos anteriores, hacemos referencia a aquellas plataformas que engloban a las que ofrecen microtareas en el mundo real. Son estas plataformas las que han planteado las necesarias revisiones de las relaciones laborales y la reacción tanto social como legal ante ellas. Son plataformas como Uber, como los repartidores de Amazon o los *riders* de Deliveroo los que han elevado a problema social la aparición de nuevas formas de empleo que amenazan con erosionar el soporte legal que ha permitido la reducción de riesgos en los trabajadores durante buena parte del siglo XX.

## 4

# Consecuencias laborales de las nuevas plataformas digitales

Las consecuencias laborales de la aparición de las plataformas no son necesariamente novedosas. Si algo producen estas es una elevada “atomización” de la actividad productiva, lo que termina provocando necesariamente una misma atomización del empleo. Esta disagregación de parte de la cadena de valor no es, para nada, un hecho aislado, aunque las plataformas han logrado llevarlo al extremo. Básicamente, dichas plataformas lo que logran es maximizar la externalización de la actividad productiva. Las consecuencias laborales de esta externalización son de sobra conocidas.

La externalización de la actividad productiva sobre el trabajo y el empleo no es necesariamente negativa. Así, sabemos que, según algunos estudios, una de las consecuencias de esta es que eleva la probabilidad de empleabilidad de no pocos trabajadores, en principio gracias

al incremento de la productividad mediante la especialización que esta supone (Dey *et al.*, 2010). Además, las plataformas pueden suponer una clara oportunidad de ingresos para ciertos colectivos que, en caso de no existir, no estarían tan claros. También puede y permite conciliar la actividad laboral con la de otras facetas personales, ya sean las familiares u otras laborales. Por último, puede dinamizar los mercados al permitir que personas con ciertas limitaciones a la movilidad puedan prestar servicios a distancia.

**Las plataformas pueden eliminar barreras, como por ejemplo aquellas que demarcan colectivos con cierta marginalidad y que les impide poder acceder al mercado de trabajo convencional.**

compensados por costes que, en algunos casos, puedan ser superiores. En particular, otros tantos estudios señalan como consecuencias de la externalización la amenaza de una mayor precarización en la relación laboral, así como de aumento de la desigualdad salarial y polarización del mercado de trabajo. Las razones son que, al “sacar” actividad desde dentro de la empresa, se elimina, debilitando la acción compensadora de los sindicatos, el efecto cohesionador que sobre los salarios estos provocan<sup>2</sup>.

Hay que señalar, antes de nada, que la tendencia a la externalización de la actividad productiva no es una consecuencia en exclusiva de las nuevas plataformas. La externalización de ciertas actividades productivas, e incluso tareas, es algo que se ha observado supone una tónica general de las actividades productivas actuales (Abraham y Taylor, 1996). La misma revolución tecnológica permite reducir los costes de transacción que suponen las relaciones económicas. Según la Teoría de la Empresa de Coase, el propio nacimiento de las empresas podría ser consecuencia de la necesaria minimización de dichos costes que permite una entidad con

<sup>2</sup> Ver Western y Rosenfeld, 2011, para ejemplos de estos costes

intención de mantenerse en el tiempo. Las relaciones laborales, en un inicio, tienen sentido establecerlas contractualmente ante los costes que suponía la posibilidad de revisar, controlar y monitorizar los mismos en un mundo donde la tecnología no ayudaba de forma clara y evidente a reducir tales costes. Sin embargo, la posibilidad que brindan las nuevas tecnologías de establecer no solo una nueva tipología de relación entre empresas y entre empresas y trabajadores, sino además de monitorizarla, ha permitido una externalización cada vez mayor de parte de las tareas realizadas dentro de las empresas. En resumen, dicha externalización ha sido una tendencia a lo largo de las últimas décadas y común tanto en el mundo de las plataformas como de la economía real tradicional.

Pero los incentivos a externalizar no solo vienen determinados por la reducción en los costes de transacción que las nuevas tecnologías permiten. Dicha externalización puede traer consigo una reacción por parte de las empresas para facilitar una reducción de los costes de producción, que supone tener una plantilla en el seno de la propia sociedad; e implica igualmente una reacción empresarial ante la necesidad de poder absorber, de un modo más flexible, *shocks* de demanda, como caída de ventas en momentos complicados del ciclo económico, que no sería tan fácil en un entorno legal de defensa de los derechos de los trabajadores.

No cabe duda de que, en este entorno, podemos afirmar que existe además una relación entre poder de mercado de las plataformas y posibles consecuencias en las relaciones laborales. Dicha tendencia a la externalización parece venir intensificada por la capacidad que tienen las empresas, y en particular las plataformas, de imponer condiciones productivas y laborales (Azar *et al.*, 2018). Buena parte de estas plataformas suelen adquirir rápidamente un cierto poder de mercado por cuotas de este que pueden alcanzar en algunos casos porcentajes elevados del mismo. La existencia de costes marginales prácticamente cero en el caso de plataformas ya instaladas, la existencia de externalidades de red, según las cuales quién alcanza primero una masa crítica de participantes clientes-proveedores adquiere ventaja comparativa, y otras razones pueden construir explícita e implícitamente barreras de entrada que limitan la competencia dentro del mercado donde realizan su actividad. Sabemos que este poder de mercado de las empresas tiene un reflejo directo en las relaciones laborales (Steinbaum *et al.*, 2018).

Unido, por lo tanto, a que la relación laboral queda difuminada por las nuevas formas de poner en contacto al cliente y al proveedor, este poder asimétrico, que es una derivada necesaria del poder de mercado que pueden adquirir estas plataformas, muy posiblemente debilita la capacidad de negociación de estos “trabajadores”. Este hecho ha podido coger a destiempo a las organizaciones de trabajadores que en otras ocasiones de la historia pudieron aunar las voluntades de los trabajadores congregándolos en los sindicatos de clase y que tenían inicialmente y como principal objetivo ofrecer una posición menos desventajosa en la negociación de los trabajadores con los empresarios.

**Obviamente, este resultado viene determinado por las diferencias en el poder de negociación ante los salarios, y cómo el poder de mercado, que define a buena parte de estas plataformas, sesga el reparto de rentas en contra de los trabajadores.**

Finalmente, y como consecuencia igualmente visible y preocupante, debemos señalar la que recae sobre los salarios. En este sentido, el trabajo ya citado de Azar y coautores ofrece una idea de por dónde pueden detectarse las consecuencias salariales del desarrollo de este nuevo tipo de empleo, aunque extensible al conjunto de la economía, no solo de las plataformas. John Horton, en un trabajo que puede ser considerado de referencia, logra explicar cuáles son estas consecuencias (Horton, 2010). Así, y a partir de un simple modelo de poder de mercado, Horton explica que las diferencias salariales entre dos formas diferentes de organizar la actividad productiva, en plataformas con mercados duales y en empresas tradicionales con competencia perfecta, es en el segundo donde los salarios serían claramente mayores.

## 5 Recuperar la iniciativa

No cabe duda de que la aparición de estas plataformas ha venido a modificar los patrones entre los cuáles se desarrollan buena parte de las relaciones laborales del siglo XXI. En general, y es por ello por lo que se ha buscado inicialmente tratar de clasificar las empresas en varios grupos, es posible argumentar que, entre estas plataformas, aquellas que componen la llamada *gig economy*, las que ofrecen los servicios de un modo local, las relaciones laborales generadas en su seno podrían clasificarse principalmente como empleos por cuenta ajena, aunque en muchas ocasiones, y como se ha visto al inicio de este artículo, legalmente, esta se desarrolle bajo el marco de la autonomía.

Para llegar a esta conclusión resulta de enorme interés los trabajos realizados por Ignasi Beltrán, y que vienen a concluir que este tipo de plataformas podrían estar ofreciendo un “servicio subyacente”, que realmente no es diferente, por el que podrían hacer empleados en plantilla (Beltrán, 2018). Obviamente, la relación no siempre es unívoca, pero la definición de una serie de variables determinadas puede permitir aislar convenientemente aquellas relaciones que dentro de las plataformas pueden considerarse de este tipo.

Así, según Beltrán, las características de la relación entre las plataformas y los proveedores que pueden determinar si estas son o no laborales por cuenta ajena son:

1. En primer lugar, conocer si buena parte de las tareas que son realizadas por los proveedores del servicio se llevan a cabo con un cierto grado de autonomía. Lo que se entiende por este caso es saber si la autonomía del proveedor va en diferentes ejes, como puede ser, por ejemplo, desde la decisión de diseñar la forma o modo de realización de la tarea, poder o no negarse a realizarla o decidir el momento de su ejecución.
2. En segundo caso, es importante conocer si esta autonomía incorpora un cierto grado de participación del proveedor en la determinación del precio.
3. En tercer lugar, si la plataforma pone a disposición del trabajador medios necesarios para la realización de las tareas más allá de la mera conexión virtual a la misma.

Hay necesariamente otros requisitos para poder establecer de forma clara si una relación laboral puede catalogarse como por cuenta ajena o no, pero es evidente que, cuando menos,

estas tres ofrecidas ya pueden definir un marco más o menos definido que delimitaría con claridad las respuestas ante la pregunta.

El cumplimiento de estos criterios suele ser diferente, como se advirtió, en función del tipo de plataforma. Así, en primer lugar, en las plataformas donde se desarrollan microtareas, las llamadas *crowdwork*, el precio está fijado, por lo que no es posible ningún tipo de autonomía ni poder por parte de quien presta el servicio para poder modificarlo. Además, existe una necesaria obligación de “adquirir” las aplicaciones y el software que la plataforma indica. Por último, no suele ser habitual una relación puntual entre trabajador y plataforma, sino que esta suele mantenerse en el tiempo, por lo que todo ello indica que estamos simplemente ante una externalización de lo que sería un empleo que plenamente podría definirse como por cuenta ajena. Además, el hecho de que estas tareas exijan de la participación humana, pero no sea a su vez necesaria una importante cualificación para su desarrollo, conforman a esta relación en lo que podríamos decir un encaje muy precario para el que provee el servicio, y que, como se ha indicado, podríamos considerar ya en este caso un trabajador. La precarización, por lo tanto, implica no solo la asunción por parte del trabajador de los riesgos que comportan desarrollar una actividad como esta fuera del “envoltorio” de la empresa, sino además por la más que probable reducida remuneración que esta implica. No cabe duda ya, por último, que además en este caso, existen otros costes derivados de las tareas que se realizan, tanto motivados por la excesiva repetición que estos comportan como por, no pocas veces, la naturaleza excepcional del material sobre el que se trabaja.

No muy lejos de cumplir estos tres requisitos antes indicados se encuentran, a su vez, las plataformas digitales que conforman el universo de la *gig economy*. De nuevo, hay que recordar que, en este caso, las actividades se desarrollan en el entorno de la economía local, con la exigida presencialidad de los trabajadores para la correcta realización del servicio. Su relativo éxito de los últimos años no solo reside en las posibilidades abiertas por las nuevas tecnologías, sino que su flexibilización ha permitido a no pocas personas poder acceder a unos ingresos extraordinarios que con anterioridad no hubiera sido posible. No solo se crea un servicio, sino además un mercado, por lo que esta creación de valor *ex novo* supone una repercusión positiva sobre la economía en su conjunto. Pero los costes son igualmente visibles y podría ser de nuevo la ocultación de una relación laboral por cuenta ajena y la traslación a los trabajadores de los costes del ajuste productivo a variaciones de la demanda.

En todo caso, que se puedan aplicar los puntos 1 a 3 anteriores no está del todo claro. Así, por ejemplo, respecto al punto 1, podemos pensar que lo normal y habitual en estos casos es que las plataformas expresen con claridad cuáles deben ser las tareas para realizar en todo detalle. Que esto ocurra deja del lado de la relación empresa-trabajo por cuenta ajena la mayor probabilidad de encaje. Además, no

Como se ha visto anteriormente, el poder de mercado podría tener una consecuencia directa sobre los ingresos percibidos por estos trabajadores, lo que explicaría la necesidad de llevar a cabo jornadas maratonianas.

es ajena a estas plataformas la existencia de jornadas laborales muy amplias, que en algunos casos se podría explicar por la necesidad de obtener unos ingresos mínimos.

Finalmente, para las plataformas del *cloudwork*, donde se desarrollan generalmente macrotareas, el encaje de los proveedores como trabajadores por cuenta ajena es algo más complejo. La tipología del empleo, así como las relaciones entre los proveedores y la plataforma, suele ser bastante diferente al establecido por plataformas de la *gigconomy* o por ejemplo plataformas de la *crowdwork*. De hecho, tanto las mismas plataformas como encuestadas externas a las mismas han encontrado que en general los proveedores suelen estar bastante contentos con su participación en las mismas. Entre las razones para que existan estas diferencias en la percepción de los proveedores están, por ejemplo, la sensación a poseer una cierta autonomía que no poseen los demás participantes de plataformas. Lo segundo que podemos afirmar es que la calidad y cuantía de los ingresos son diferentes, lo que de nuevo marca esa brecha perceptiva. El hecho de que, además, las tareas sean principalmente cognitivas necesitando una importante carga de cualificación también ayuda. Es por ello por lo que, en general, estas plataformas suelen congregar a trabajadores muy cualificados.

## 6 Conclusión

La llegada de las nuevas plataformas digitales ha modificado el mapa de la tipología de empleos a los que podemos acceder. Estas plataformas explotan un tipo de mercados, duales, que no son novedosos, pero que sí han logrado transformarlos gracias a las nuevas tecnologías. La estructura de costes a la que estas plataformas se enfrentan ha tenido consecuencias tanto en su implementación como en su capacidad para controlar mercados y relaciones laborales.

Sin embargo, estas plataformas no son todas iguales. Dependiendo del modelo de negocio, las tareas que se desarrollan y si estas son realizadas en la nube o en servicios locales, las consecuencias laborales de las mismas pueden ser muy diferentes. Esto es relevante, pues, como ya sabemos, esta variedad exige una reconsideración de la normativa legal a aplicar que sea sensible a las diferencias.



# *Tecnología para el futuro de la Seguridad Social*

Big data y analytics para la transformación de la Seguridad Social · #DataForSS

Blockchain, innovación para la mejora de la Seguridad Social más allá de la tecnología · #BlockchainForSS

El nuevo paradigma del Estado algorítmico de Derecho · #AlgorithmicRules

De la identidad a la Identidad Digital Soberana · #IDForSS

Adopción de servicios electrónicos, móviles y en línea · #OpenSS

Retos de la Administración Digital y tecnologías disruptivas · #DisruptiveTechGov

Transformación digital de la protección social: fundamentos, oportunidades y riesgos · #DigitalGov

Transformación digital: Europa como camino y como destino. Los retos de los grandes centros tecnológicos · #TechForSS

La Administración Digital del siglo XXI. Una visión de futuro · #eGov21

Construyendo el futuro digital de la Seguridad Social · #DigitalSS

# Big data y analytics para la transformación de la Seguridad Social

#DataForSS

**Ignacio Bocos García.**

*Director de Modelos Regulados de Riesgo de Crédito en CaixaBank. Licenciado en Matemáticas, Ingeniero en Informática de Gestión por la Universidad de La Rioja y Máster en Investigación en Economía por la UNED. Profesor en diversas universidades y escuelas de negocio (Universidad de Navarra, Instituto de Empresa, AFI Escuela y EDEM, entre otros).*

La digitalización ha llegado para quedarse y prueba de ello es que, en los últimos años, se están impulsando procesos de transformación por parte de los principales agentes sociales y empresas.

Estos procesos, cuya complejidad inherente es mayúscula, para que puedan tener éxito, tienen que pivotar en torno a una estrategia corporativa de datos sólida y estar orientados a dar un servicio diferencial a los usuarios o clientes de los mismos.

**La complejidad aumenta en el caso de organizaciones con una trayectoria extensa ya que, para poder implementarlo con garantías, hay, de manera adicional, que partir de un inventario de los sistemas *legacy*, que debieran ser evolucionados para conseguir estos objetivos pero que, mientras esta evolución se produce, tienen que mantenerse en funcionamiento.**

Este escenario es en el que se encuentran muchas empresas en todos los sectores productivos del país, independientemente de su posición en el mercado o su tamaño y, de manera análoga, gran parte de las empresas públicas cuyas funciones para con los ciudadanos son muy relevantes a todos los niveles.

Este es el caso de la Seguridad Social, uno de los principales entes públicos y, probablemente, uno de los que tienen mayor cercanía con los ciudadanos, dadas las funciones de protección social que realiza mediante las prestaciones contributivas y/o no contributivas y las gestiones del ámbito laboral, que van desde la afiliación de los trabajadores a la recaudación de las cotizaciones de los trabajadores y empresarios.

Siendo así, es uno de los candidatos en los que poner en práctica la digitalización, con el objetivo de poder dar una mejor experiencia a los ciudadanos, siendo, además, el momento preciso por el nivel de madurez actual tanto en la propia tecnología como en su uso por parte de la ciudadanía.

El proceso de digitalización actual, es posible gracias a la paulatina incorporación de la tecnología en la Administración, la cual se ha producido en diversas fases. En *GovTech y el futuro del gobierno 2020* (CAF e IE PublicTech Lab, 2020), desde un enfoque estratégico, se definen cuatro etapas de evolución de los gobiernos hacia el mundo digital, algunas de ellas ya superadas, como parte del proceso de transformación digital actual:

- a. **Gobierno analógico:** con enfoque principalmente en lo interno e implementaciones de operaciones cerradas y procedimientos analógicos.
- b. **Gobierno electrónico:** se inicia la adopción de enfoques centrados en el ciudadano, potenciando la transparencia y la incorporación de tecnologías de la información y comunicación (TIC).
- c. **Gobierno digital:** se implementan enfoques impulsados por la apertura al usuario y los datos, promoviendo la transformación de los procesos y las operaciones.
- d. **Gobierno inteligente:** se conforma un entorno *data - driven* aprovechando el conocimiento profundo de los datos para convertir al ciudadano en el eje central de sus actuaciones.

El posicionamiento de cada Gobierno, en las fases anteriormente descritas, es heterogéneo en función de la geografía e incluso, dentro de cada geografía, también es diverso en función de los distintos servicios que se proveen. Si bien se detecta un apetito claro por evolucionar desde el gobierno electrónico al denominado gobierno inteligente, siendo el gobierno digital una fase transitoria (OCDE y BID, 2016).

En línea con lo que está sucediendo en otros sectores, esta tendencia hacia la construcción de una Administración inteligente ha sido recientemente señalada en el documento publicado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (en adelante OCDE), en su definición de *data - driven public sector* (2019).

En este sentido, en *Digital by Defaults: A Guide to transforming Government* (McKinsey & Company, 2016) se plantean al menos cuatro capacidades clave a desarrollar para que la Administración consiga convertirse en un gobierno inteligente:

- a. Servicios digitales a los ciudadanos
- b. Procesos internos
- c. Decisiones de la Administración soportadas en datos
- d. Los propios datos, consiguiendo que sean de fácil acceso y reutilización

Este camino de transformación digital, que se apoya en los esfuerzos realizados previamente en cada una de las fases de evolución de la Administración, tiene beneficios muy relevantes que, principalmente, se pueden agrupar en:

- a. Simplificación y mejora de la experiencia del usuario: en una sociedad donde gran parte de la misma es nativa digital o se ha adaptado al uso de computadoras / móviles para sus gestiones y relaciones diarias, poner a disposición de los ciudadanos procesos digitales que funcionen correctamente y de manera ágil es un avance hacia la eficiencia a todos los niveles y, en última instancia, la percepción por parte del usuario de que la Administración mejora su funcionamiento. La consecución de esta mejor experiencia a medio plazo se deberá focalizar en mejorar tanto la información en tiempo real que reciben los ciudadanos como la personalización del servicio en función de las características y necesidades de los ciudadanos.
- b. Mejora en la transparencia: los procesos digitales ayudan a hacer más transparente cualquier gestión, al partir de un proceso de industrialización e informatización del mismo, para que puedan funcionar según lo previsto.
- c. Inmediatez en la aplicación de las medidas gubernamentales: el *time-to-market* de cualquier iniciativa en un entorno digitalizado es muy corto, lo cual implica que la implantación de cualquier medida que pueda beneficiar a los ciudadanos será más rápida en comparación con procesos no digitalizados.
- d. Mejora de la confianza: el resultado de los tres beneficios previos conlleva de manera implícita una confianza mayor en el sistema, al ser capaz de dar respuesta a las necesidades de la ciudadanía en tiempo y forma.
- e. *Open data*: la información propia de los estamentos públicos, convenientemente agregada y anonimizada para preservar la privacidad de los ciudadanos, es clave desde la óptica de la investigación social y económica, permitiendo a la analítica avanzada ofrecer predicciones de tipo macroeconómico más robustas y con un grado de acierto más elevado.

La consecución de estos beneficios, ligados de manera indiferenciable a la probabilidad de éxito del proceso de transformación digital, será posible solo a través de un entorno tecnológico posicionado en la vanguardia técnica y lo suficientemente flexible para dar respuesta a todas las necesidades de la organización.

No hay que perder de vista que, de hecho, éste es el principal objetivo de los procesos de transformación digital en su componente más directa y, por tanto, la excelencia en el planteamiento técnico es la que dirige cualquier proyecto tecnológico y, en última instancia, será la que posibilitará la transformación cultural tanto de la propia organización como de sus usuarios.

Además del desafío tecnológico como elemento obligatorio, el éxito de una transformación de esta magnitud será sólo posible si en el propio ámbito tecnológico se incardinan los siguientes retos:

- a. Establecer una gobernanza interna adecuada para poder tener una visión global y acertada de todos los procesos digitalizados y su interacción entre ellos, aspecto vital en entornos con un grado de automatización total o parcial.
- b. Digitalizar partiendo de los estándares éticos más elevados, a través de la aplicación de una serie de principios y valores a la recogida, uso y compartición de los datos, que eviten tratamientos injustos, discriminatorios o engañosos hacia la sociedad y el ciudadano que usa los servicios.
- c. Mantener el impulso a la incorporación de talento digitalizador, a la Administración Pública y/o aprovechar las experiencias de éxito en colaboraciones público-privadas en otros entes públicos o países, particularmente en el ámbito de las aceleradoras y el denominado colectivo *GovTech*.
- d. Construir entornos de colaboración académica que permitan generar pruebas de concepto acotadas, donde se prueben las tecnologías más disruptivas, a casos de uso reales de la ciudadanía.

Esta oportunidad, que hace años podría parecer utópica, es actualmente posible e incluso parcialmente visible en las organizaciones de referencia, gracias al *big data* y al mundo de la analítica avanzada, ya que, correctamente estructurados e implementados, permiten mejorar exponencialmente cualquier ámbito productivo o de servicio a un tercero.

Como cualquier proceso de transformación, el proyecto a construir es arduo, iterativo y está dotado de una complejidad elevada.

Concretando en el sector público, en el informe *Artificial Intelligence in the Public Sector: European Outlook for 2020 and Beyond* (Microsoft y EY, 2020), se ha encuestado a más de 200 entes públicos europeos de 12 países, 22 de ellos españoles, con el objetivo de entender cuál es el nivel de madurez en este sector frente al desarrollo e implantación de la inteligencia artificial, parte clave para poder conseguir un gobierno inteligente.

Según los resultados obtenidos, el 65% de las organizaciones públicas europeas encuestadas consideran la inteligencia artificial como prioridad, pero sólo el 4% ha sido capaz de escalarla o ha conseguido lograr un gran resultado con su aplicación. Es decir, sólo un 4% de las organizaciones podría estar cerca de ser *data - driven* en sentido amplio.

En el caso de España, el porcentaje de organismos que consideran la inteligencia artificial como prioridad asciende al 80%, mayor que la media europea, con unos niveles de adopción completa de la misma, similar a los del resto de Europa.

Por tanto, existiendo en los entes públicos una línea de pensamiento consolidada y muy positiva, capaz de interiorizar que las plataformas de *big data* y las técnicas de analítica avanzada tienen una potencialidad relevante para impactar positivamente en la Administración, es necesario dotarse de las herramientas adecuadas y definir un plan de trabajo realista, para conseguir que se produzcan realmente los beneficios comentados y que éstos, en última instancia, sean perceptibles por los ciudadanos.

Como primer paso de estos proyectos, el camino directo para iniciarlos es relacionar los posibles casos de uso en la aplicación de la digitalización sobre aspectos concretos que tengan posibilidad de mejora y ligarlos a las distintas técnicas de analítica avanzada y *big data*.

A modo de ejemplo, una relación no exhaustiva de casos de uso para la Seguridad Social podría partir de las siguientes reflexiones:

- a. Desde la óptica de la identificación del ciudadano para el acceso a los distintos servicios públicos, la inclusión de la biométrica mediante el reconocimiento de voz o facial es un eje de interés claro de cara a agilizar las gestiones de los ciudadanos y evitar posibles problemas de suplantación de identidad.
- b. En términos de acceso a los propios servicios, una posible iniciativa sería el desarrollo e implantación de agentes virtuales que garanticen servicio las 24h del día, los 7 días de la semana, lo cual permitiría, asimismo, dar cobertura total al ciudadano. Podría ser una opción para facilitar el acceso a la Administración en las zonas rurales o con una densidad de población baja.
- c. Dentro de las propias gestiones a realizar por parte del ciudadano, otro ámbito a desarrollar es el procesamiento del lenguaje natural para la extracción automática de datos de los documentos a aportar para realizar cualquier gestión, con el objetivo de optimizar los tiempos de atención al ciudadano y fomentar la sostenibilidad de la Administración.

Pero no solo los beneficios de esta revolución provendrán de la mejora y optimización de los procesos de gestión del ciudadano, sino también de la construcción de entornos *open data*, donde se puedan realizar análisis específicos que redundarán en un mejor entendimiento de los procesos económicos y de protección social.

Podría ser el caso de la puesta a disposición en un entorno de *open data* de ficheros de microdatos sobre las distintas medidas gestionadas por la Seguridad Social, desde las solicitudes de prestaciones hasta las solicitudes de la Tarjeta Sanitaria Europea. En este último caso, como ejemplo de aplicación del *big data* en la compartición de información entre Administraciones, se podrían intentar buscar patrones con respecto a las dinámicas de migraciones, tanto internas como externas, para anticipar la expectativa sobre la economía nacional.

Específicamente, la riqueza de un análisis de la información que atesoran los entes públicos, debidamente agregada y anonimizada, permitiría mediante la combinación de la misma, con variables macroeconómicas e información de otras Administraciones, mejorar de manera decisiva el entendimiento y evaluación del impacto de las políticas desplegadas y del ecosistema económico y social del país.

Adicionalmente, se debería trabajar en la implantación de entornos de control que incorporasen, una vez conocidas las predicciones de los modelos analíticos, un proceso de contraste o *backtesting* que permitiese, en última instancia, entender los motivos de la dinámica subyacente de la sociedad y recalibrar los propios modelos en función del resultado de este análisis.

Pero, para todos los casos de usos previos, el elemento clave y transversal a todos ellos es el uso de los datos que, posteriormente, se convertirán en información, dado que la calidad de un proceso de modelización estará siempre acotada a la calidad de la información utilizada en el mismo.

Éste es otro de los puntos que el *big data* mejora de manera decisiva no solo desde el ámbito de calidad asociada a procesos de revisión más completos, capitalizando el conocimiento y el estado actual de los profesionales que se dedican a ello, sino porque permite almacenar un volumen de información significativamente mayor que en las tecnologías previas, con un coste menor y con una escalabilidad mucho más ágil.

El acceso a una información de mayor calidad y con una profundidad histórica mayor permite, entre otras cosas, poder analizar un mismo fenómeno en momentos diferentes del tiempo y, por tanto, poder construir modelos entrenados para situaciones diferentes, dando lugar a una mayor capacidad de ajuste y una mayor robustez.

En definitiva, la aparición del *big data* ha hecho que el almacenamiento de la información tenga cada vez un menor coste. Esto facilita la construcción de repositorios de información con la mayor granularidad y profundidad posible, consiguiendo modelos analíticos cada vez de mayor calidad.

En todo caso, como cualquier otra tecnología, el uso del *big data*, de la analítica avanzada o de la inteligencia artificial genera diversos desafíos y, para que pueda implantarse como una herramienta percibida como de valor, tiene que estar fuertemente comprometida con la generación de sistemas sostenibles que ayuden a fomentar sociedades de igualdad.

Derivado de lo anterior, como punto de partida y primer reto, es muy relevante generar un entorno de gobierno que permita la supervisión y control de este tipo de sistemas.

Este entorno de gobierno debe estar formado por la alta dirección de las organizaciones e incorporar la información y valoración generada por los equipos de expertos que deben velar

En esta línea, se podría anticipar mediante un proceso de modelización el volumen de solicitudes de la ciudadanía en un momento temporal determinado.

por el correcto funcionamiento de los sistemas de información de *big data* y los procesos implantados de analítica avanzada.

Asimismo, dada la naturaleza de estos procesos donde uno de los objetivos es la automatización, la existencia de auditorías independientes redundará en una mayor confianza en los mismos, tras procesos transparentes de verificación de un tercero sobre el correcto funcionamiento del sistema, en caso de que sea así, o tras el desarrollo de los planes de acción correspondientes para resolver las debilidades detectadas por el ejercicio de auditoría.

Como segundo desafío, y relacionado con lo anterior, es necesario que cualquier desarrollo en esta línea parta de elevados principios éticos para evitar directa o indirectamente que aparezcan sesgos discriminatorios en estos sistemas.

**Es preciso considerar, de manera adicional, que el *data ethics* se eleva sobre el marco legal buscando entender en más detalle el funcionamiento directo e indirecto de los modelos analíticos que, ciertamente, pueden tener una complejidad elevada y, por tanto, una explicabilidad no directa.**

Estos últimos años ha sido relativamente común la aparición de situaciones no deseables por la aparición de algoritmos que generaba discriminación de diversa índole (género, raza...), llegando en el caso de Amazon, a través de un comunicado publicado en su blog el pasado 10 de junio, a aplicar una moratoria de un año en el uso policial de su herramienta Amazon Rekognition, hasta que el Congreso de los Estados Unidos avance en la regulación ética de esta tecnología (Bocos, 2020).

Por tanto, siendo este el objetivo principal de la ética del dato o *data ethics*, es preciso disponer de un marco de pruebas robusto, donde se realicen con carácter previo a la implantación de cualquiera de estos procesos, con el objetivo de analizar el riesgo de que se produzcan sesgos directos o indirectos que impliquen la discriminación de ciertos colectivos.

Es decir, partiendo del cumplimiento de la ley (por ejemplo, el Reglamento General de Protección de Datos), se deben verificar aspectos adicionales como:

- d. La propiedad de la información
- e. Los límites en el almacenamiento y uso de información
- f. La privacidad y anonimidad
- g. Los sesgos analíticos que pueden aparecer en la construcción de modelos
- h. Explicar el funcionamiento de los modelos de tipo *machine learning* para evitar su cuestionamiento a través del concepto de *black box*

En este sentido, diversas organizaciones a nivel mundial están generando un debate muy rico en términos de los principios éticos y de conducta que se deben verificar en la implantación

de este tipo de sistemas y que es necesario que se adopten como parte de la digitalización para evitar posibles riesgos derivados de utilizar modelos analíticos avanzados. Es necesario abrazar este tipo de iniciativas para conseguir que los sistemas analíticos sean sostenibles y, en última instancia, generen confianza a los ciudadanos y/o usuarios.

Respecto a la colaboración público – privada, un eje de análisis claro es el mundo *GovTech*, que son las *startups* cuyo modelo de negocio intenta cubrir las diferentes áreas del sector público y las cuatro capacidades claves a desarrollar descritas en *Digital by default: A guide to transforming government* (McKinsey & Company, 2016), ya sea en procesos internos o de tipo *back-office*, o bien en los procesos de relación con ciudadanos y empresas o *front-office*.

Según Digital Future Society (2020) se distinguen, por tanto, cinco áreas en donde este tipo de empresas generan valor a lo público:

- a. Tecnologías que mejoran y facilitan la provisión de servicios públicos, como la salud, la educación o la seguridad.
- b. Soluciones que ayudan a la Administración a ser más eficiente en sus operaciones y procesos internos.
- c. Productos que ayudan a cumplir con los requerimientos regulatorios de una manera eficaz.
- d. Infraestructura digital relacionada con la interoperabilidad, la identidad digital o la protección de los datos.
- e. Las tecnologías dirigidas a mejorar la participación, la transparencia y la rendición de cuentas.

En este mismo informe se señala que el ecosistema *GovTech* español es uno de los más activos en el ámbito latinoamericano, declarando que el 84% de las *startups* españolas trabajan o han trabajado con la Administración Pública. Por tanto, en la medida de lo posible, es necesario seguir reforzando este tipo de colaboración para incorporar casos de uso de éxito en la Administración.

Sin embargo, en este mismo informe se traslada que el ámbito académico español podría desarrollar un papel más relevante dentro de la digitalización de la Administración, fomentando la colaboración entre las universidades y el ecosistema *GovTech*. En este reto, los ámbitos geográficos más maduros son el estadounidense o el británico, y será altamente positivo analizar estos modelos de relación para intentar avanzar en esta línea.

En el caso de las aceleradoras, se están empezando a observar este tipo de espacios en España, siendo pionera la región de Madrid mediante la iniciativa “Govtechlab Madrid”, aunque a nivel nacional el grado de madurez y volumen es inferior, una vez más, al existente en los países anglosajones.

En definitiva, los procesos de transformación digital tienen una magnitud elevada, pero los beneficios a obtener, una vez superados sus desafíos, son también muy elevados. Por tanto, el proyecto debe estar planteado de manera robusta y con planes de acción detallados que tengan beneficios en distintos momentos temporales en función de los hitos marcados.

Un ejemplo claro de lo que ha supuesto la inversión previa en digitalización en todo el mundo, y particularmente en España, ha sido el mantenimiento de los servicios al ciudadano durante la pandemia provocada por el COVID – 19.

Solo mediante esta inversión ha sido posible que millones de ciudadanos hayan podido seguir tramitando sus solicitudes a la Administración desde su propio domicilio durante el confinamiento sufrido el primer semestre de 2020 y en meses posteriores.

En momentos donde se pone a prueba la resistencia del sistema es cuando afloran con carácter decisivo los elementos que realmente son útiles y esenciales para la sociedad y, desde esta perspectiva, todos los procesos de la Administración, o en este caso de la Seguridad Social, sobre los que había existido una inversión digitalizadora previa han demostrado la rentabilidad de dicho esfuerzo tanto económico como de recursos a todos los niveles.

En este sentido, para cristalizar lo relevante de este tipo de inversión, podría formularse la pregunta de la rentabilidad de la digitalización en sentido contrario, tomando como ejemplo la pandemia del COVID – 19.

La respuesta a esta pregunta sería que, de no haberse producido dicha inversión, muchos de los servicios esenciales del Estado habrían tenido un funcionamiento mucho más reducido y, en este sentido, la ciudadanía habría sufrido un impacto aún mayor por la pandemia en su día a día.

Por tanto, la inversión previa en tecnologías TIC y *e-Government* se ha demostrado clave en el caso de la Seguridad Social, lo cual debe ayudar a que se mantenga con carácter decidido el impulso para transitar hacia el denominado “Gobierno Inteligente”. Este ayudará de manera decisiva y estratégica a cumplir con la Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible, y mejorará de manera significativa la confianza y la calidad de la relación del ciudadano con la Administración.

**Los procesos de transformación digital requieren de una inversión significativa cuya rentabilidad, siendo a veces perceptible de manera indirecta, conlleva grandes avances para la sociedad.**

# Blockchain, innovación para la mejora de la Seguridad Social más allá de la tecnología

#BlockchainForSS

**Dr. Ignacio Alamillo Domingo.**

Abogado, CISA, CISM, CDPSE, COBIT 5-f, ITIL V3-f, grupo de investigación iDerTec de la Universidad de Murcia. ignacio.alamillod@um.edu

## 1 Las tecnologías de libro mayor distribuido

Las tecnologías de libro mayor distribuido (*distributed ledger technologies* o DLT, en inglés) y, en particular, la tecnología de cadenas de bloques (*blockchain*, en inglés) permiten la creación de una suerte de libro mayor inalterable y gestionado de forma absolutamente descentralizada (*distributed ledger*, en inglés), que posibilita nuevas aplicaciones con un potencial transformador muy importante, ofreciendo oportunidades de innovación en la actuación administrativa.

Como se explica en el borrador de norma ISO 23257:2021, en fase final de desarrollo en el TC 307 de ISO, un libro mayor electrónico (esta es la traducción más precisa del término inglés *ledger*, aunque parece haberse adoptado más el término “registro”) es un almacén de información que mantiene registros finales y definitivos de transacciones.

Si bien el concepto de libro mayor fue definido originalmente en la práctica contable y financiera, se puede emplear para el registro de cualesquiera tipos de transacciones, como los movimientos y transferencias de bienes muebles.

Una propiedad muy deseable de un libro mayor es la resistencia a la manipulación; es decir, que los registros de transacciones, una vez ingresados en el libro mayor, sean extraordinariamente difíciles de alterar por diseño y no puedan modificarse sin que la alteración sea claramente evidente, sea esta deliberada o accidental, maliciosa o benigna.

Un libro mayor distribuido tiene sus entradas almacenadas en una serie de nodos en una red, en lugar de en una sola ubicación. De esta forma, los diferentes nodos de la red pueden ser propiedad de diversas entidades que interactúan entre ellas, disponiendo de una copia del libro mayor.

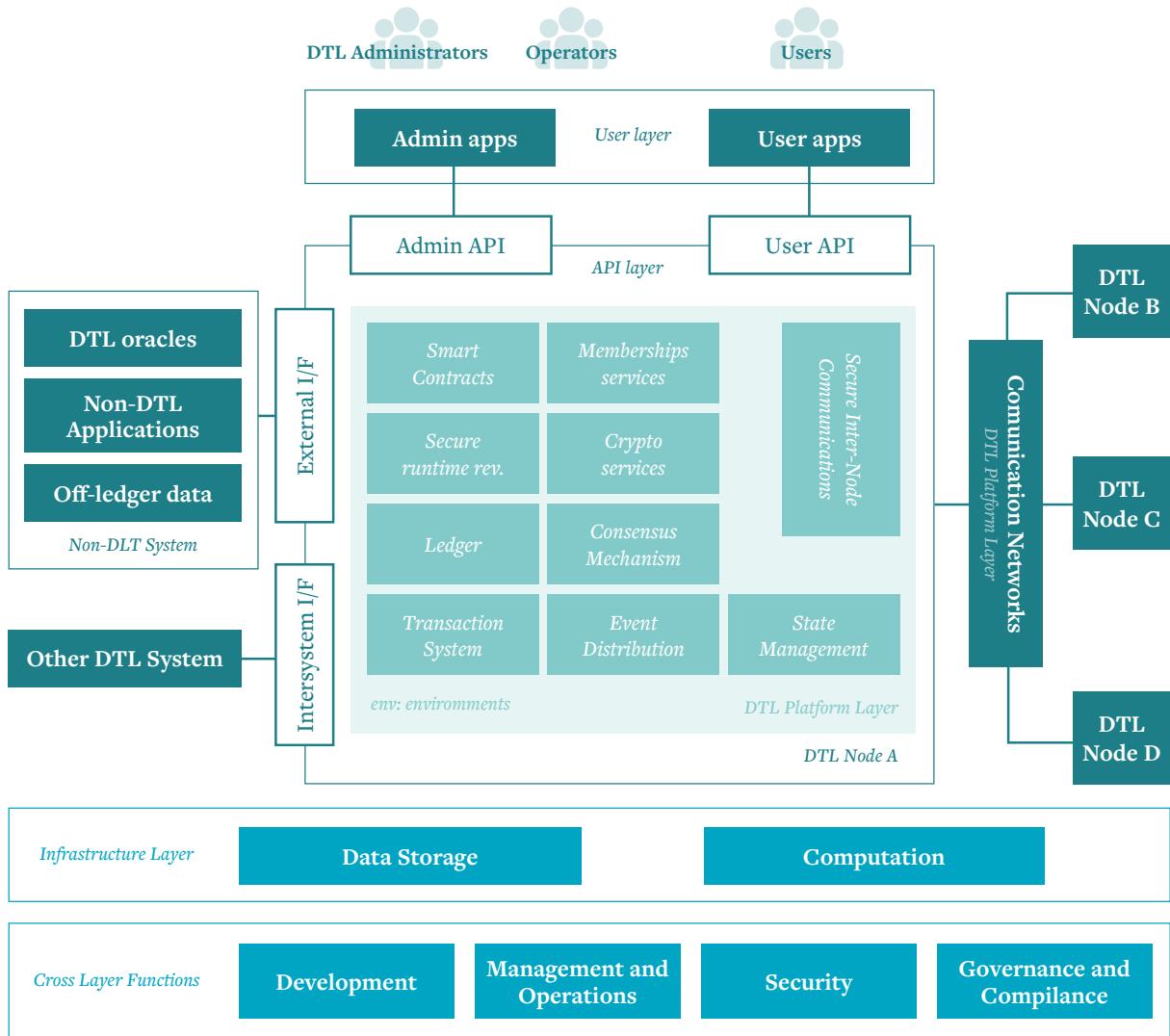
Las tecnologías de libro mayor distribuido (DLT) permiten el funcionamiento y uso de libros mayores distribuidos. Un libro mayor distribuido se define en la ISO 22739:2020 como un libro mayor que se comparte entre un conjunto de nodos DLT y se sincroniza entre los nodos DLT mediante un mecanismo de consenso.

Desde un punto de vista abstracto, la tecnología de libro mayor distribuido permite la actualización de todos los nodos de una red, en un entorno de computación distribuida, del estado actual del mundo, por lo que permite conferir un estado compartido de confianza a un sistema distribuido; es decir, que cuando se registra una actuación empleando estas tecnologías, lo que realmente sucede es que ese registro es realizado en una gran cantidad de lugares diferentes, en lugar de un único lugar centralizado, por lo que podemos considerar que dicho registro es auténtico.

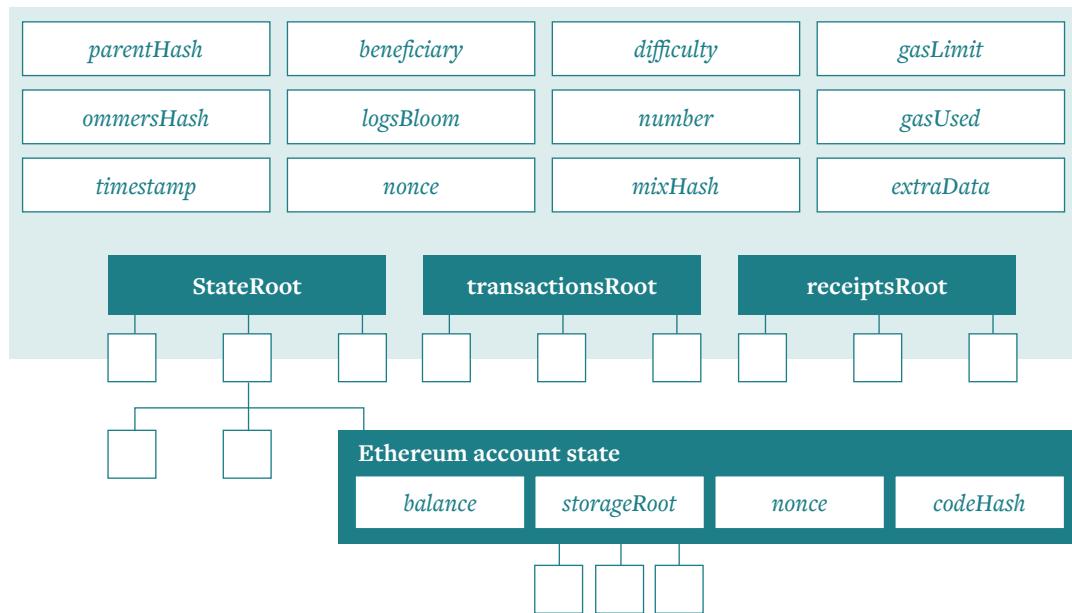
ISO 23257 también explica que los sistemas DLT están diseñados para implementar libros mayores distribuidos, un desafío importante debido a la necesidad de acordar y mantener los registros de transacciones en el libro mayor distribuido. En un sistema DLT, el consenso asegura que cada versión replicada de una transacción sea la misma en todos los nodos donde se almacena, y que su contenido sea generalmente acordado entre las partes involucradas en la transacción. Asimismo, el conjunto de registros en el libro mayor distribuido debe ser verificable y auditável, siendo uno de los principales objetivos de DLT el proporcionar registros de transacciones en línea no repudiables entre las partes.

Un nodo DLT, al que nos hemos referido ya, se define en ISO 22739:2020 como un dispositivo o proceso que participa en una red y almacena una réplica completa o parcial de los registros del libro mayor, que a su vez se define como un registro que contiene registros de transacciones, valores resumen de transacciones, de registros o de referencias a registros de transacciones registrados en un libro mayor distribuido.

Ilustración 1. Visión general de nodo DLT (ISO DIS 23257).



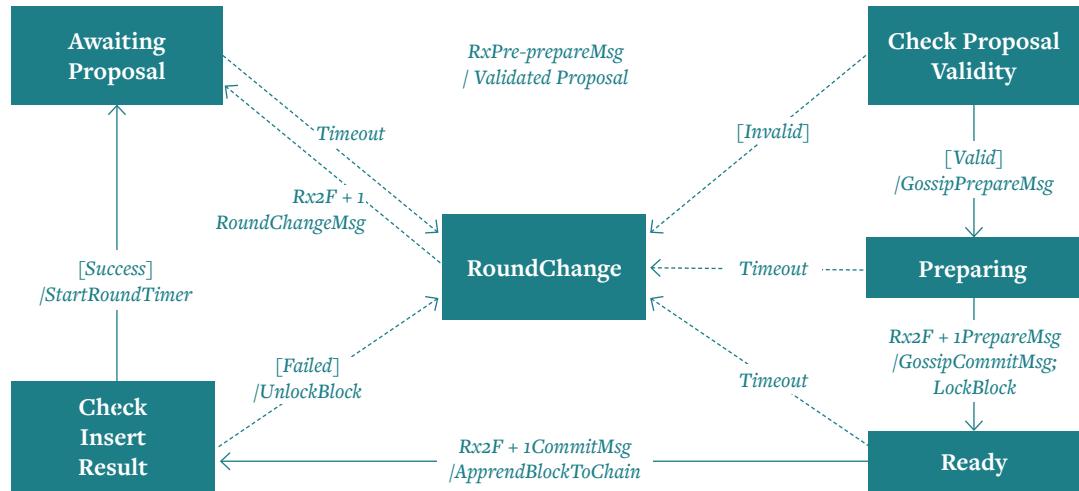
Nuevamente, de acuerdo con ISO 23257, los sistemas *blockchain* son un subconjunto de tecnologías de libro mayor distribuido en el que el estado de un libro mayor distribuido se mantiene procesando lotes de transacciones en estructuras de datos seguras criptográficamente conocidas como bloques. Un protocolo válido debe garantizar que cada bloque esté vinculado criptográficamente a un bloque inmediatamente anterior que forme una secuencia única de bloques en el tiempo. La secuencia completa de bloques asociados criptográficamente forma una estructura de datos de solo anexo accesible globalmente, la cadena de bloques, que proporciona la versión canónica del historial de transacciones global.

Ilustración 2. Estructura de bloque de Ethereum (Weber *et al.*, 2019).

Para garantizar que el proceso de actualización del libro mayor dé como resultado un solo estado del libro mayor para un bloque determinado, los protocolos de *blockchain* incluyen un mecanismo de consenso que proporciona un orden total de todas las transacciones dentro del bloque. La acción colectiva de todos los nodos en el sistema *blockchain* funciona como un servidor de marca de tiempo que valida las transacciones pendientes y actualiza el estado actual del libro mayor agregando bloques secuencialmente al *blockchain*.

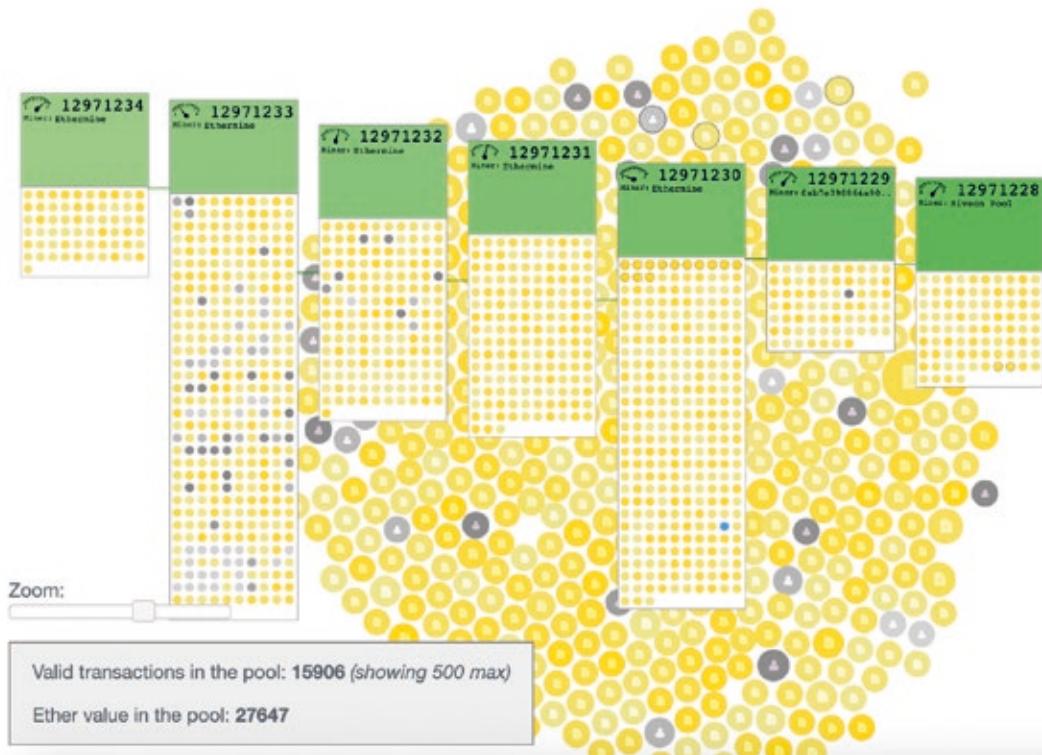
Para implementar un libro mayor distribuido, por tanto, los sistemas de cadena de bloques requieren un mecanismo para distribuir nuevos bloques a todos los nodos, un mecanismo para validar transacciones y un mecanismo para garantizar la coherencia de todas las copias de la cadena de bloques. Existe una rica variedad de mecanismos de consenso, incluyendo prueba de trabajo, empleado en redes abiertas, como Bitcoin y Ethereum, o prueba de autoridad, empleado en redes permisionadas, públicas o privadas, como Alastria o la European Blockchain Services Infrastructure (EBSI), a las que posteriormente nos referimos.

Ilustración 3. Máquina de estados empleando consenso IBFT (Consensys, 2018).



Finalmente, es importante recordar que el término *blockchain* se aplica comúnmente tanto a la estructura de datos como a la implementación completa de un libro mayor distribuido que utiliza la estructura de datos *blockchain*.

Ilustración 4. Representación visual de la *blockchain* de Ethereum (Ethviewer.live).



## 2

# Libro mayor distribuido frente a documento electrónico

Nos encontramos, por lo tanto, ante un sistema en el que podemos escribir cualquier información que queramos remitiendo una transacción, bien sea actuando como nodo de la red o a través de un nodo de la misma; desde ese momento, dicha información se va a copiar a todos los restantes nodos de la red, por lo que ninguno de ellos va a poder eliminar dicha información de forma unilateral. Solo con el concurso de un gran número de nodos se podría eliminar una inserción en la red en cuestión, por lo que no resulta preciso confiar en ninguno de ellos en particular, y que una inserción de información, o el resultado de la ejecución de una transacción, que se ha propagado dentro de la red, sea considerada “verdadera”.

Esto no significa, por supuesto, que la información en sí sea verdadera, sino que es verdad que se escribió esa información, y no otra información diferente. Del mismo modo sucede cuando se emplea la firma electrónica avanzada, basada en certificado electrónico, para autenticar un documento privado: el contenido del documento resulta atribuible al firmante, con independencia que dicho contenido sea verídico o no. Por ejemplo, cuando se realiza y se firma una declaración falsa, el documento es auténtico porque es imputable al firmante, pero su contenido es falso. Lo mismo ocurre, en el fondo, con las tecnologías de registro distribuido.

Lo que verdaderamente diferencia ambos casos tiene que ver con una de las más singulares particularidades del documento electrónico, y consiste en la posibilidad de realizar infinitas copias idénticas del mismo, todas ellas con la condición de original, de forma simultánea.

En efecto, imaginemos que redactamos un contrato en un fichero PDF y que lo firmamos electrónicamente. En papel, sería original el ejemplar físico que contiene la firma, y dada la imposibilidad de duplicarlo, necesitaremos al menos dos ejemplares, cada uno de ellos firmados por ambas partes, para formalizar el contrato (que, por este motivo, se firma “por duplicado ejemplar”), teniendo cada uno de ellos esta condición de forma exclusiva. Por el contrario, en el citado soporte electrónico y formato PDF, solo es preciso firmar un ejemplar, que puede ser reproducido infinitas veces mediante el simple copiado del correspondiente fichero informático, como por ejemplo cuando se almacena en un disco duro o removible, cuando se remite por correo electrónico o cuando se carga en un servicio de almacenamiento de ficheros en la nube (motivo por el que, además, debería abandonarse la hoy rituaria mención al “duplicado ejemplar” en beneficio del “ejemplar único electrónico”).

El ejemplo que se acaba de poner muestra una de las ventajas de firmar electrónicamente un documento, pero también da buena cuenta de una de sus limitaciones, que puede intuirse rápidamente, y es que no es un mecanismo útil para aquellos casos en que la transferencia de un valor se produce mediante la entrega de un documento.

En efecto, las tecnologías de libro mayor distribuido permiten, por primera vez en la historia, aplicaciones como la realización de endosos –incluso en blanco–, facilitando por tanto la implementación de títulos-valores electrónicos de todo tipo o la implantación eficiente e

inalterable de registros jurídicos y administrativos, en especial en aquellos que recogen transferencias de activos o asignaciones de atribuciones.

Hasta la aparición de estas tecnologías, el enfoque para la informatización (hoy hablaríamos, seguramente, de la digitalización) de los títulos-valores de todo tipo consistía en la sustitución del uso del título correspondiente por su “anotación en cuenta”; es decir, por la anotación en un registro centralizado de las titularidades y sus modificaciones ulteriores. De este modo ha sucedido en los mercados secundarios, en las transferencias dinerarias y otras operaciones de pago o en los títulos de transporte.

Sin embargo, con las tecnologías de libro mayor distribuido, ahora disponemos de la capacidad de realizar electrónicamente transferencias de títulos mediante su endoso electrónico, eliminándose la necesidad de esos registros centralizados.

Pero no es solo en este dominio en el que se han propuesto aplicaciones de las tecnologías de registro distribuido. A pesar de lo que se acaba de indicar, esta tecnología permitiría la implantación de garantías de autenticidad en las bases de datos, actualmente centralizadas, impidiendo la modificación indetectable de los registros que contienen las mismas.

Finalmente, resulta absolutamente ineludible referirse a la posibilidad de implementar, mediante las tecnologías de registro distribuido, sistemas de trazabilidad de todo tipo de objetos, tanto del mundo electrónico como del mundo físico, mediante la técnica de la *tokenización*, en especial cuando los *tokens* representan activos.

## **3 El libro mayor distribuido en el ámbito de la Administración Electrónica**

### **3.1. La identidad digital descentralizada**

Uno de los casos de uso interesante habilitado por tecnologías de libro distribuido se refiere a la denominada identidad digital descentralizada (*self-sovereign identity*, o SSI, en inglés), que es aquella creada y gestionada por cada persona individualmente, sin la intervención de terceras partes, en una evolución de los sistemas previamente existentes, usuario-céntricos (Alamillo Domingo, 2010).

Como ha indicado Allen (2016), estas identidades deben atender a las siguientes características: existencia de la identidad de una persona, independientemente de administradores o proveedores de identidad; control por la persona de sus identidades digitales; acceso completo por las personas a sus datos; transparencia de los sistemas y algoritmos; persistencia de las identidades digitales; portabilidad de las identidades digitales; interoperabilidad de las identidades digitales; cumplimiento de la economía de datos; y protección de los derechos de la persona.

Esta identidad digital verificable y auto-soberana se basa en un tipo de identificador que se denomina “identificador descentralizado” (en adelante, “DID”) y, en términos técnicos, se trata de un identificador universal o localizador uniforme de recurso, con sus propias normas de sintaxis y tratamiento (van Kesteren, 2019), que relaciona un sujeto con un “documento de identificador descentralizado” (en adelante, “documento DID”), que describe cómo se debe emplear dicho DID y, en particular, cómo el documento DID permite la autenticación del sujeto asociado al DID.

Una de las particularidades del DID es que el mismo se puede utilizar conjuntamente con tecnologías de libro mayor distribuido (DLT), por lo que no se requiere un sistema de registro centralizado, permitiendo la implementación de una suerte de Infraestructura de Clave Pública Descentralizada (DPKI), en oposición a los sistemas clásicos de certificación de clave pública (PKI), que precisamente se basan en la centralización de la función de expedición en manos de un prestador.

En un sistema de identidad auto-soberana basado en tecnologías de registro distribuido, el usuario puede obtener credenciales con datos de identidad, producidos por entidades que los han verificado, y para posteriormente poder crear alegaciones de identidad en las que presentará, a terceros, los datos que requiera para acreditar su identidad u otras atribuciones. De este modo se ha definido en el importante modelo de referencia de identidad de Alastria, que ha supuesto una influencia decisiva en la norma UNE 71307-1:2020 y en los casos de uso ESSIF y Diplomas de la Infraestructura Europea de Servicios de Blockchain.

A diferencia, pues, de los sistemas que más se emplean en la actualidad en el procedimiento administrativo electrónico, como Cl@ve, en los que interviene un proveedor de identidad en cada autenticación, como la Seguridad Social con el sistema Cl@ve Permanente, en estos sistemas de identidad auto-soberana tal intervención desaparece.

En efecto, en el sistema Cl@ve, la identificación se sustenta en un proceso en el que participan diversas entidades: en primer lugar, el interesado se conecta al servicio electrónico ofrecido por la Administración a la que desea acceder y selecciona autenticarse mediante Cl@ve. Este servicio reenvía al interesado a la página web del servicio Cl@ve, donde se produce la autenticación (por ejemplo, mediante contraseña o doble factor de autenticación). Una vez autenticado el interesado, se le entrega una prenda (un código) y se le reenvía de nuevo al servicio al que precisa acceder, debiendo entregar dicha prenda. A continuación, el servicio pregunta a Cl@ve acerca de la identidad del interesado, para lo cual le envía esta prenda, y recibe una respuesta, en forma de documento en XML, con dichos datos. Finalmente, concede acceso.

En cambio, en un sistema de identidad auto-soberana, dado que el interesado posee ya los datos de identidad y otros atributos autenticados por los emisores debidamente enlazados en la red de nodos, para identificarse frente a terceros ya no necesita de la intervención de los emisores.

Se trata de un escenario que incrementa de forma exponencial la privacidad de los usuarios (Bernal Bernabé *et al.*, 2019), dado que se eliminan dos de los principales riesgos de los sistemas de delegación de la autenticación; a saber, la posibilidad de robo masivo de los datos

de identidad gestionados por el proveedor de identidad; y, lo que a mi juicio es más importante, la facilidad de vigilancia del comportamiento de los usuarios por parte del proveedor de identidad, que accede a metadatos de transacciones de autenticación que permite la creación de perfiles de usuarios.

Cuando se hayan desplegado suficientemente, estos sistemas podrían emplearse para la identificación en el procedimiento administrativo, conforme al régimen contenido en el artículo 9 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas (en adelante, LPAC). Aunque el régimen de la LPAC, como indica el preámbulo de la ley, se encuentra alineado con el Reglamento (UE) nº910/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 2014, relativo a la identificación electrónica y los servicios de confianza para las transacciones electrónicas en el mercado interior y por el que se deroga la Directiva 1999/93/CE (Reglamento eIDAS), el mismo es suficientemente neutral como para permitir el uso de cualesquier sistemas de identificación electrónica, por lo que la adopción de estos sistemas es viable por vía interpretativa (Alamillo Domingo, 2020).

Esta posibilidad se encuentra también sujeta a la necesidad, ordenada por el Real Decreto-ley 14/2019, de 31 de octubre, por el que se adoptan medidas urgentes por razones de seguridad pública en materia de Administración Digital, contratación del sector público y telecomunicaciones, de que se dicte normativa jurídica específica, en el marco del Derecho de la Unión, en una referencia a la revisión del citado Reglamento eIDAS (conocida como la futura Acta de Identidad Digital de la Unión).

### 3.2. La oportunidad de uso de SSI como mecanismo complementario al intercambio de datos

Sin perjuicio de su interés para la identificación, quizás la principal utilidad que esta tecnología ofrece es permitir a la persona interesada recibir credenciales con sus datos de identidad (que en realidad pueden ser cualesquier informaciones) y compartirlas con terceras entidades.

Desde este punto de vista, nos encontramos frente a un mecanismo de indudable interés para el intercambio de datos y documentos, pero que parece resultar contradictorio atendiendo al derecho del interesado a no aportar datos y documentos, consagrado en el artículo 28 de la LPAC, que responde al dictado del *Once Only Principle* europeo. Debemos considerar que el derecho desarrollado en el artículo 28 de la LPAC permite al interesado compartir con terceros (o autorizar el acceso a) las informaciones personales que constan a la Administración, algo especialmente relevante debido a las limitaciones del artículo 155 de la LRJSP, mayores si cabe tras su reforma por el ya mencionado Real Decreto-ley 14/2019.

Aunque es cierto que la disposición adicional décima de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales permitiría, en determinados casos, la cesión de datos de las Administraciones Públicas a entidades pri-

También ofrece ventajas relativas a la resiliencia y continuidad del sistema, al no depender de un sistema central.

vadas, ello exige contar con el consentimiento o apreciar la existencia de un interés legítimo, lo que no resulta necesario cuando es el propio interesado quien comparte sus informaciones con quien considera oportuno.

Y en sentido contrario, estos sistemas también permiten compartir informaciones producidas por entidades privadas con las Administraciones Públicas, de forma interoperable, segura y con pleno cumplimiento de la legislación de protección de datos, por lo que coadyuva a facilitar la carga de aportación documental de los interesados cuando la misma resulte exigible.

### 3.3. La representación electrónica

En íntima conexión con las necesidades de identificación y firma electrónica que se acaban de exponer, encontramos la acreditación de las facultades de representación de un tercero.

Conforme autoriza el artículo 5.4 de la LPAC, en cuya virtud la representación podrá acreditarse mediante cualquier medio válido en Derecho que deje constancia fidedigna de su existencia, podría perfectamente plantearse la posibilidad de utilizar también para ello la tecnología de registro distribuido, dado que en el fondo nos estamos refiriendo a atributos de una persona.

Podría utilizarse un sistema de *blockchain* para la obtención de un poder notarial, por ejemplo, y su *tokenización* a efectos de trasferencia a la Administración por parte del interesado, para lo cual debería producirse la correspondiente copia electrónica auténtica conforme a las previsiones del artículo 17 bis.3 de la Ley del Notariado de 28 de mayo de 1862, incorporado por artículo 115 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

Más aún, en el marco del artículo 5 de la propia LPAC puede emplearse el propio sistema de *blockchain* para la concesión del apoderamiento electrónicamente, que será entregado al apoderado, encontrándonos ante un apoderamiento que ya no será *apud acta*, sino endosado con base en el libro mayor distribuido, facilitando una mayor autogestión por parte de los interesados.

Estas posibilidades de apoderamiento no se ven necesariamente afectadas por el RD-ley 14/2019 anteriormente reseñado, pudiéndose emplear cuando el medio de identificación y firma no se base en tecnologías de registro distribuido, sino que se emplee un medio ya autorizado, como certificado electrónico de persona física o sistemas como Cl@ve, por lo que pueden ya emplearse en la actualidad.

### 3.4. Asegurando los libros electrónicos de registro y los documentos

Una de las principales aplicaciones que pueden ser transformadas por la adopción de la tecnología de libro mayor distribuido se refiere a los libros de registro (tanto los que llevan las Administraciones Públicas como los que producen y mantienen, bajo su responsabilidad, los interesados).

Son múltiples los casos de uso en que se debe registrar y reportar, o poner a disposición de la Administración, informaciones que esta debe procesar en el ejercicio de sus competencias, por lo que el impacto transformador de esta tecnología presenta un alto potencial.

Desde la óptica de la autenticación de los documentos producidos por las Administraciones Públicas, especial interés presenta el uso de esta tecnología para resolver la problemática de los Códigos Seguros de Verificación, actualmente utilizados por las Administraciones Públicas para las actuaciones administrativas automatizadas, al amparo de lo establecido en el artículo 42 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, ahora desarrollado con carácter básico por el artículo 21 del Régimen Jurídico del Sector Público.

**Estos códigos son generados por la Administración y solo ella puede verificarlos, lo que exige el acceso del interesado o de un tercer poseedor del documento a la sede electrónica (o al archivo) de la Administración como condición para la comprobación del citado código.**

En caso de que el código sea eliminado accidentalmente, o una vez haya transcurrido el plazo que considere la Administración, ya no podrá verificarse la autenticidad del documento, incluso pudiéndose generar la sensación de que dicho documento jamás ha sido emitido, algo que puede resultar muy problemático en función del caso.

Dada la utilidad innegable de estos códigos para la localización de documentos electrónicos y su impresión, podría emplearse la *blockchain* como sistema donde registrar la existencia de los citados documentos, en sustitución de los mecanismos criptográficos actualmente empleados para los códigos seguros de verificación, incrementándose las garantías para todas las partes, especialmente los interesados.

Obviamente, no se almacenarán los documentos en sí en la *blockchain*, sino únicamente que los mismos han sido emitidos, a efectos de garantizar el cumplimiento de la normativa de protección de datos.

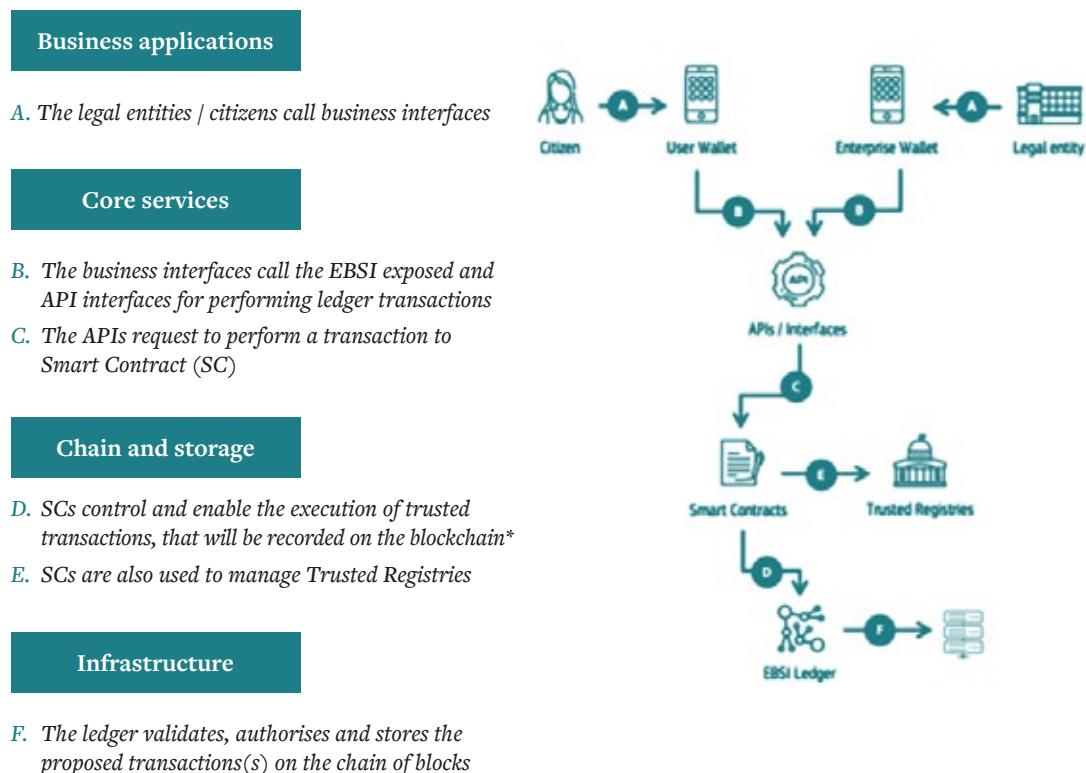
## **4 La European Blockchain Services Infrastructure**

Finalmente, conviene referirse a la Infraestructura Europea de Servicios Blockchain (European Blockchain Services Infrastructure o EBSI, en inglés), una iniciativa conjunta entre la Comisión Europea y la Asociación Europea de Blockchain (EBP) para brindar servicios públicos transfronterizos en toda la UE mediante el uso de la tecnología *blockchain*. Para ello, la EBSI se materializará como una red de nodos distribuidos en toda Europa, la infraestruc-

tura *blockchain*, aprovechando un número cada vez mayor de aplicaciones centradas en casos de uso específicos.

EBSI ha sido también un bloque de construcción del Mecanismo Conectar Europa que proporciona software, especificaciones y servicios reutilizables para respaldar la adopción por parte de las Administraciones Públicas, las empresas y los ciudadanos. EBSI ha definido una completa arquitectura tecnológica para facilitar el desarrollo y despliegue de casos de uso.

#### Ilustración 5. Capas de arquitectura de EBSI (Comisión Europea).



En la actualidad, EBSI se encuentra formada por dos sistemas de *blockchain*; i.e. Ethereum pública, permissionada con base en Hyperledger BESU, y Hyperledger Fabric, que se utilizan en función de las exigencias y características de cada caso de uso.

Los casos de uso actualmente considerados en EBSI incluyen:

- Marco de Trabajo de Identidad Auto-Soberana Europea (*European Self-Sovereign Identity Framework* o ESSIF, en inglés), que, con base en la lógica del Reglamento eIDAS, ha desarrollado los fundamentos para un sistema de obtención y compartición de credenciales de identidad, bajo el control y autonomía personal del interesado, tanto para identificación electrónica como para otras informaciones personales.

- Diplomas, que supone una implementación práctica de ESSIF, adaptada a las particularidades de las evidencias de cualificación profesional, con especial foco en el empleo de la *blockchain* como registro de emisores confiables.
- Notarización, que, a pesar de su confuso nombre –por no referirse a la actividad de los notarios–, sustenta un servicio de prueba digital descentralizada de documentos y metadatos asociados a los mismos, el cual podría ser empleado en relación con los ya mencionados códigos seguros de verificación, por ejemplo.
- Intercambio fiable de datos (*Trusted Data Sharing*, en inglés), un nuevo enfoque para construir un sistema distribuido y descentralizado mediante la interconexión de las entidades públicas y privadas de todos los Estados miembros en una plataforma dedicada para compartir datos en lugar de intercambiarlos, ofreciendo así trazabilidad completa, gestión de la propiedad y gestión del ciclo de vida de los datos, con el objetivo de desarrollar una infraestructura de plataforma *blockchain* que técnicamente permita a las entidades de los Estados miembros compartir datos de manera pública o privada y verificar la validez, la propiedad y la autenticidad de estos datos.

EBSI representa una oportunidad importante para la transformación digital de las Administraciones, facilitando la implementación de nuevos mecanismos de actuación electrónica en entornos complejos.

Desde la perspectiva de la Seguridad Social, resultarán interesantes iniciativas como la anunciada por la Comisión Europea en el Plan de Acción del Pilar Europeo de Derechos Sociales (COM (2021), 102 final), consistente en la puesta en marcha de una solución digital que facilite la interacción entre los ciudadanos móviles y las autoridades nacionales, y para mejorar la transferibilidad transfronteriza de los derechos de Seguridad Social (tarjeta europea de la Seguridad Social), basándose en la iniciativa relativa a una identificación electrónica europea fiable y segura.

En definitiva, y aunque no sea la única tecnología relevante en este proceso, no cabe duda de la importancia y valor de las tecnologías de libro mayor distribuido y cadena de bloques para avanzar en la transformación digital de las Administraciones, incluyendo por supuesto a la Seguridad Social.

# El nuevo paradigma del Estado algorítmico de Derecho

**#AlgorithmicRules**

**Moisés Barrio Andrés.**

*Letrado del Consejo de Estado, Doctor en Derecho y Director del Diploma de Alta Especialización en Legal Tech y transformación digital (DAELT) de la Escuela de Práctica Jurídica de la Universidad Complutense de Madrid.*

## 1 Introducción

Desde hace más de una década, los Estados viven una transformación que está convirtiendo a la tecnología en un eje esencial de su gestión (Barrio Andrés, 2019a). Reducción de la burocracia, optimización de la atención a los ciudadanos y toma de decisiones más efectivas son los principales resultados que se ambitionan por parte del sector público. En suma, se pretende que, apoyándose en las tecnologías digitales y especialmente en el paraguas de tecnologías agrupadas bajo la inteligencia artificial (IA), los Estados sean más ágiles, abiertos, innovadores y eficientes, con el objetivo de que con ello mejore la calidad de los servicios públicos que se ofrecen a sus ciudadanos.

A nivel europeo, la Unión Europea es un impulsor fundamental de la transformación digital de los Estados miembros. El Plan de Acción sobre Administración Electrónica de la UE 2016-2020: Acelerar la transformación digital de la Administración, se propuso acelerar la transformación digital de los Estados miembros planteando como objetivo fundamental que “en 2020 a más tardar, las Administraciones y las instituciones públicas de la Unión Europea deberían ser abiertas, eficientes e integradoras, y prestar servicios públicos digitales sin fronteras, personalizados, fáciles de utilizar y de extremo a extremo a todos los ciudadanos y empresas de la

Incluso, aunque ya más a medio plazo, la corrupción, la delincuencia, la pobreza o la desigualdad podrían ser superadas con facilidad gracias a la transformación digital.

UE. Se aplican enfoques innovadores para diseñar y prestar mejores servicios de conformidad con las necesidades y las demandas de la ciudadanía y las empresas. Las Administraciones Públicas aprovechan las oportunidades que brinda el nuevo entorno digital para facilitar sus interacciones con las partes interesadas y entre sí”.

Así las cosas, los Estados están paulatinamente sustituyendo el factor humano en fases decisionales, lo cual ya se ha realizado, por ejemplo, en la valoración del desempeño del puesto de trabajo de un empleado público, la asignación de ayudas públicas, la detección del fraude tributario, la concesión de la libertad condicional o incluso en labores de seguridad nacional o alerta antiterrorista. Esta paulatina implementación supone cambios en modos, tiempos de respuesta y capacidad de diseño de actuaciones, así como, evidentemente, el aumento de posibilidades de acierto. Pero también riesgos para el éxito de la gestión pública y los derechos de los ciudadanos (Campos Acuña, 2019; Cerrillo i Martínez, 2019; Chaves García, 2020). Sobre ello existe, además, una rica literatura académica en todos los sistemas jurídicos.

De este modo, incluso la mera automatización con técnicas más modestas puede tener beneficios. Al automatizar las tareas secundarias, en principio las Administraciones Públicas podrían liberar recursos y personal para atender las necesidades del ciudadano de manera más individualizada. Hay una razón evidente por la que el Derecho procesal contemporáneo hace hincapié en la eficiencia y en la celeridad del proceso, tanto judicial como administrativo. Asimismo, los gestores públicos están obligados a utilizar la tecnología para ayudar a satisfacer las crecientes expectativas de imparcialidad, transparencia y capacidad de respuesta de las sociedades actuales, lo cual la crisis del SARS-CoV 2 (causante de la enfermedad COVID-19) ha hecho más urgente si cabe.

Por todo ello, el uso de sistemas automatizados de toma de decisiones en el sector público será cada vez más frecuente en el futuro más cercano. Es evidente que las decisiones que adopten estos sistemas deberán cumplir con las normas de Derecho administrativo para la adopción de decisiones en el sector público. Y sobre esta nueva actividad administrativa se proyectarán, como no puede ser de otra manera, todos los principios constitucionales que ordenan la forma de actuación de los poderes públicos (así, los artículos 9.1 y 103.1 de la Constitución española de 1978, o el artículo 3.1 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público).

En ningún modo puede aceptarse una reducción de las garantías asociadas al empleo de medios tecnológicos por parte de los Estados al soporte de consideraciones de eficiencia, o de “liquidez” del Derecho, por ejemplo. Entre nosotros, De la Sierra (2020:11) se ha ocupado de las garantías en el ámbito de la jurisdicción contencioso-administrativa, que es la que en España controla la actuación de las Administraciones Públicas, proponiendo la incorporación de profesionales procedentes de otras disciplinas en los órganos jurisdiccionales o bien el establecimiento de canales de comunicación institucionalizada efectivos, de modo que quien ejerce la función jurisdiccional pueda hacerlo apoyándose en conocimientos técnicos de otros profesionales, más allá de la intervención clásica de peritos en el proceso. En esta dirección, estimo que cabría utilizar la función consultiva que desempeñan las Reales Academias y el Instituto de España en nuestro país, y que también pueden actuar como peritos extraordinarios ante los tribunales.

## Las reglas tradicionales van a tener que cambiar, al igual que el papel del Derecho público del futuro.

reformulación de ciertos principios del Derecho público continental para abordar los riesgos y desafíos en el despliegue de tales sistemas.

Al mismo tiempo, el Estado algorítmico de Derecho tiene que preservar la justicia social y la equidad, por lo que tiene que fijar los objetivos, finalidades y garantías de estos sistemas.

Aunque la doctrina científica se ha ocupado de la supervisión jurídica de estos sistemas de forma más general, especialmente en los sistemas jurídicos de *common law*, hoy en día quedan sin esclarecer muchas cuestiones de calado, por ejemplo, la forma en la que los Parlamentos deben responder ante el creciente uso de estos sistemas o la concreta

## 2

# El Estado algorítmico de Derecho

En primer lugar, debemos poner de manifiesto que por «Estado algorítmico de Derecho» nos referimos a la incorporación de herramientas tecnológicas en el ejercicio de las funciones públicas del Estado para automatizar, total o parcialmente, procesos y decisiones.

Así las cosas, el «Estado algorítmico de Derecho» se erige sobre los siguientes elementos tecnológicos nucleares: Internet, *cloud computing*, plataformas digitales para proveer los servicios públicos, *big data*, automatización de procesos mediante inteligencia artificial, sistemas de publicidad basados en tecnologías *blockchain* y DLT, así como la conectividad ubicua de las redes 5G. Pretende, por tanto, un procesamiento y toma de decisiones en tiempo real, rápido, efectivo y lo más automatizado posible. Supone una arquitectura coherente con los nuevos tiempos que se sirve de los avances tecnológicos. Y así, el Estado adquirirá una capacidad de adaptación en un marco temporal más eficiente, acorde con las necesidades del siglo XXI.

Antes de proseguir, debemos aclarar que el Estado algorítmico de Derecho no se limita al *machine learning* o aprendizaje automático, sino que el término engloba la toma de decisiones por sistemas que implican procesos algorítmicos incluyendo el aprendizaje automático, pero también técnicas más básicas como sistemas de reglas o de árboles de decisión, para automatizar tareas antes desempeñadas por un empleado público. Es decir, incluye la inteligencia artificial y otras técnicas de automatización menos sofisticadas. Y aunque no siempre los Estados son transparentes al explicar cómo introducen estos sistemas, hoy se utilizan ampliamente en sectores de actividad administrativa como la prevención del fraude fiscal, la salud pública, el bienestar de colectivos vulnerables, los servicios sociales o la seguridad ciudadana.

El aprendizaje automático es el proceso por el cual un modelo estadístico (de un sistema informático) se entrena automáticamente para que pueda detectar patrones y correlaciones en grandes conjuntos de datos, inferir información y hacer predicciones basadas en esos patrones y correlaciones. Ello puede implicar una práctica conocida como «perfilado», es decir, el tratamiento de datos sobre un individuo para evaluar las características personales relacionadas con sus preferencias, comportamientos, salud, situación económica, etc. Los sistemas

## Los sistemas de aprendizaje automático se preparan –entrenan– utilizando datos de entrenamiento (grandes conjuntos de datos suministrados por el diseñador del sistema).

automatizados de toma de decisiones se utilizan generalmente de dos maneras. La primera implica adoptar automáticamente la decisión en su totalidad; es decir, la decisión de un sistema se determina sin intervención humana. En la segunda, en cambio, el sistema automatizado es meramente una guía o una herramienta entre varias para ayudar a un decisor humano que, en última instancia, es quien emite su juicio para llegar a la decisión final.

En los sistemas de aprendizaje automático supervisados que se usan comúnmente en el Estado algorítmico, el diseñador también proporciona al sistema la salida deseada de su análisis de esos datos. En el entrenamiento, el sistema hace pasar los datos a través de su modelo estadístico para obtener un resultado calculado y luego ajusta automáticamente los valores internos (también denominados «ponderadores» o «pesos») de ese modelo para aproximar el modelo en su conjunto hacia el resultado deseado. Este proceso de ajuste de pesos se repite a lo largo de cientos, miles o millones de iteraciones hasta que los resultados se acercan al valor deseado para los datos de entrenamiento. Y el proceso puede durar desde horas hasta semanas.

Una vez que el modelo estadístico ha sido entrenado (es decir, que sus pesos se han determinado de manera que produzca los resultados deseados con una tasa de error aceptable), puede inferir información y hacer predicciones basadas en otros datos. Esto implica la introducción de nuevos datos en el sistema a los cuales se les aplica el modelo entrenado que, en última instancia, producirá el resultado deseado: una inferencia o una predicción que conduce bien a una decisión tomada por el propio sistema, bien a un elemento en el cual un decisor de carne y hueso puede basar su decisión humana. Como este modelo está construido por el diseñador del sistema y luego entrenado con los datos proporcionados por éste, las elecciones hechas en ese proceso –incluyendo la estructura del modelo, la selección de los datos de entrenamiento y la prueba del sistema– tendrán una influencia muy significativa en la forma en que el sistema funcionará y los resultados que producirá, y por lo tanto en la propia adopción de decisiones.

Se sabe que los sistemas de aprendizaje automático plantean diversas cuestiones relacionadas con la parcialidad, la injusticia y la discriminación en las decisiones que adoptan, así como con la transparencia, la explicabilidad y la rendición de cuentas en lo que respecta a su funcionamiento, o con la protección de los datos, la privacidad y otras cuestiones de derechos fundamentales, entre otras. Incluso podemos hablar de «absurdos algorítmicos» para calificar sus cálculos incorrectos. Muchas investigaciones han tratado de mejorar los estándares de tales sistemas, pero a menudo no se han considerado las cuestiones jurídicas o los procedimientos públicos de toma de decisiones. Como resultado, los procesos y métricas para un Estado algorítmico de Derecho justo, responsable y transparente propuestos a través de estos trabajos no siempre se acomodan fácilmente a los ordenamientos jurídicos en vigor. Por lo tanto, existen lagunas entre la investigación técnica y el Derecho público, así como entre la ley y las características técnicas de estos sistemas.

Tal vez el mayor desafío se relaciona con la transparencia y la responsabilidad de las decisiones del aprendizaje automático; es decir, el problema emerge cuando una máquina ha asumido una tarea previamente realizada por un humano, de tal manera que las garantías de transparencia, rendición de cuentas y tutela judicial efectiva se desvanecen. Como botón de muestra, vamos a traer a colación aquí un caso muy plástico, sucedido en el Estado norteamericano de Arkansas hace cuatro años.

En 2016, el Departamento de Servicios Sociales de Arkansas decidió hacer un cambio en su gestión. En lugar de que una enfermera visitara a los residentes discapacitados en sus respectivos domicilios para evaluar sus necesidades de cuidado y asistencia pública, la Administración contrató a una compañía de software para construir un algoritmo que automatizara la valoración. La Administración esperaba ahorrar dinero. En cambio, los gestores públicos se vieron envueltos en un proceso judicial.

El algoritmo empleado clasificaba a los beneficiarios de la asistencia pública con discapacidades físicas en categorías mediante una compleja serie de clasificaciones y cálculos estadísticos. Un proveedor de software contratado por la Administración se encargaba, a continuación, de poner en práctica las evaluaciones. El proveedor utilizó el algoritmo para calcular el número de horas de atención asignadas semanalmente a las personas. Sin embargo, los beneficiarios de la asistencia, una vez clasificados en un nivel, no podían ser trasladados a otro nivel aunque sus necesidades cambiaran.

Una vez puesto en marcha, el flamante sistema produjo resultados arbitrarios e ilógicos según fue puesto de manifiesto en el juicio (*cfr. Arkansas Dept of Hum. Servs. vs Ledgerwood*, de 9 de noviembre de 2017). Si una persona había sufrido, por ejemplo, una amputación de pie, el algoritmo indicaba que la persona “no tenía problemas en el pie”, aunque la falta de la extremidad significaba que necesitaba más asistencia en lugar de menos, como es obvio. Tampoco tenía en cuenta la gravedad de las condiciones de las personas, aunque las leyes federales norteamericanas así lo imponen. Por ejemplo, el algoritmo asignaba a alguien con tetraplejia, demencia y esquizofrenia la misma atención que a alguien que sólo tenía tetraplejia, aunque es probable que la demencia y la esquizofrenia signifiquen que se necesita más tiempo de atención.

Una vez concluido el proceso judicial, un juez federal prohibió permanentemente al Estado que automatizara las decisiones sobre la atención domiciliaria hasta que pudiera explicar las razones de esas decisiones. Y es que ni los funcionarios del Estado ni los proveedores externos fueron capaces de articular una herramienta para depurar el algoritmo, a pesar de las profundas consecuencias para los residentes discapacitados.

**Todavía en 2021, sigue siendo muy difícil impugnar las decisiones automatizadas porque los sistemas carecen de mecanismos de auditoría que puedan ayudar a esclarecer el motivo de las decisiones.**

El litigio de Arkansas arroja luz sobre las patologías en muchos de los actuales sistemas algorítmicos de toma de decisiones.

Estas carencias afectan a cientos de miles de personas (a menudo las más vulnerables), desperdician cientos de millones de euros y en ocasiones desembocan en costosos litigios. Algunas Administraciones han gastado millones en la compra de sistemas automatizados. Y han gastado millones más para arreglar los problemas que esos sistemas crearon.

Tampoco la respuesta jurídica dada hasta la fecha ha sido satisfactoria, pues la mayoría de los ordenamientos jurídicos ha asumido simplemente que las mejoras tecnológicas hacen el sistema sencillamente más potente a efectos de su capacidad de computación y poco más, sin establecer ninguna respuesta regulatoria ante los nuevos problemas de calado que plantea la inteligencia artificial y la plena automatización decisoria. Únicamente unos pocos Estados, como es el caso de Alemania, han optado por prohibir, de momento, estos medios. Allí, en su Ley de procedimiento administrativo (VwVfG o *Verwaltungsverfahrensgesetz*) se ha incorporado la prohibición de utilizar algoritmos para la adopción de decisiones que afecten a derechos de los ciudadanos que puedan tener un contenido discrecional.

## 3 Conclusiones

Una parte relevante de la automatización implantada hasta la fecha no ha sido una victoria clara para la eficiencia y la justicia como esperaban los gestores públicos y como habían prometido ciertos vendedores. No ha eliminado el sesgo, sino que ha cambiado la posibilidad de sesgo humano por la seguridad de sesgo sistémico de los algoritmos. Los fracasos pasados no han sido tenidos en cuenta en los planes actuales. En cambio, los problemas se han multiplicado y diversificado. Algunos Estados han ampliado la automatización obviando las claras advertencias sobre los posibles fallos. Las Administraciones han seguido utilizando sistemas algorítmicos relativamente básicos basados en reglas y árboles de decisión, a pesar de sus evidentes defectos y limitaciones. Y, lo que es más preocupante, han adoptado planes aún más complejos y variados para automatizar la toma de decisiones pese a la inmadurez de ciertas tecnologías elegidas con precipitación.

Y no es un problema nuevo. Ya en 1991, Paul Schwartz (Schwartz, 1991:1322) pronosticó la creciente dependencia del entonces Estado informatizado en la recolección, almacenamiento y tratamiento de datos usando sistemas informáticos. El autor sostuvo que la nueva dependencia de los ordenadores y de los datos amenazaba la tutela judicial efectiva. En particular, las conclusiones “seductoramente precisas” de las máquinas funcionan como criterios objetivos que reducen la necesidad percibida de juicios subjetivos por parte de las personas. Los ordenadores, tal como son implantados por el gobierno, se resisten a la rendición de cuentas y “despojan a los participantes de su dignidad, en gran medida al quitarles la capacidad de comprender los procesos a los que han sido sometidos”.

A mi juicio, debe adoptarse una dirección crítica, pero de igual modo constructiva. No recomiendo prohibir el uso de la tecnología automatizadora por parte de las Administraciones

Públicas, sino que los gestores públicos deben seleccionar muy concienzudamente la tecnología a utilizar, en la medida en que sus nuevas prestaciones, siempre adecuadamente verificadas y certificadas con carácter previo a su contratación, mejoren, en lugar de socavar, la razón de ser del Estado de Derecho. Opino que, lejos de exigir un retorno al estatus anterior, la nueva tecnología nos invita a aumentar y extender nuestras expectativas de lo que el Estado puede ofrecer a sus ciudadanos. Y es que la transformación digital no consiste en implementar un proyecto informático que replique los procesos burocráticos en papel. Al contrario, es una oportunidad de replantear y reconfigurar de modo copernicano el modo en el que funcionan las Administraciones.

De hecho, el auge de la inteligencia artificial implica que las Administraciones Públicas deben ser sometidas a normas más estrictas, y se les debe pedir que persigan objetivos más elevados o diferentes a los actuales, ya que contarán con herramientas tecnológicas para ayudar a satisfacer las crecientes expectativas de imparcialidad, transparencia y las exigencias de las sociedades del siglo XXI.

Las Administraciones tienen que buscar formas técnicas de mejorar la relación administrativa, el ejercicio de potestades discrecionales y la capacidad de individualización que justifican la atribución de las potestades públicas exorbitantes que definen el mismo Derecho público. Ahora bien, las Administraciones deberían hacer más con más recursos, no con menos o iguales medios materiales y personales.

A la postre, en el futuro inminente, el Derecho público tiene que desarrollar nuevos principios y estándares para el Estado algorítmico de Derecho a fin de abordar algunos de los problemas identificados en estas líneas, y ello requiere una investigación profunda e interdisciplinar. Si bien en relación con varias de las cuestiones antes indicadas existen propuestas académicas de soluciones técnicas, éstas aún no se han traducido en instrumentos jurídicos de uso generalizado o de fácil acceso. Y la normativa sobre protección de datos es insuficiente, pues su finalidad no es establecer las garantías de los ciudadanos frente al ejercicio de autoridad de los poderes públicos que pueda afectar a sus derechos e intereses legítimos (lo que, en expresión exacta de García de Enterría (García de Enterría, 1962), podemos definir como “la lucha contra las inmunidades del poder”), sino proteger a los ciudadanos frente a las personas físicas y jurídicas que realizan tratamientos de datos cada vez más intensos y masivos para evitar el tratamiento ilícito de los mismos o lesivo para la dignidad y los derechos de los afectados. Por ello, el 21 de abril de 2021, la Comisión Europea ha presentado una Propuesta de Reglamento europeo por el que se establecen normas armonizadas para la inteligencia artificial (*Artificial intelligence act*), y que contempla cuatro niveles de sistemas inteligentes, según un criterio de riesgo para los derechos de las personas: prohibidos, de alto riesgo, de uso sujeto a condiciones y de riesgo mínimo.

## La disponibilidad de mejores herramientas debe conducir a normas más elevadas de gobernanza pública.

Otros aspectos por resolver con urgencia son los relativos a los mecanismos jurídicos para evaluar la exactitud, relevancia y calidad de los datos de entrenamiento, la publicidad del código fuente y la fiscalización algorítmica, la evaluación *ex ante* y *ex post* de los sistemas, los medios para determinar y gestionar el sesgo en los sistemas de aprendizaje automático, o la trazabilidad, la fundamentación de las decisiones adoptadas y las posibilidades de defensa y recurso frente a ellas. En fin, los cambios impactan de lleno en conceptos medulares del Derecho público, como el procedimiento administrativo, el servicio público, la actividad de inspección y control, la contratación pública, el modelo de función pública o el propio control por la jurisdicción contencioso-administrativa.

# De la identidad a la Identidad Digital Soberana

#IDForSS

**Jorge Dávila Muro.**

*Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos, Universidad Politécnica de Madrid.  
Profesor Titular de Universidad. Correo: Jorge.davila@upm.es*

La identidad es algo etéreo, poco definido, que se escapa entre los dedos del que la implora. La cantante norteamericana Brandi Carlile publicó en 2007 una canción escrita por Phil Hanseroth, titulada *The Story*. En ella se dice que “todas estas líneas en mi cara te cuentan la historia de quién soy. Tantas historias de dónde he estado y cómo llegué a donde ahora estoy. Pero estas historias no significan nada cuando no tienes a nadie a quien contárselas.” (Carlile, 2007).

Por otra parte, uno de los monólogos más influyentes en el mundo de la ciencia ficción es el del replicante Roy Batty al final de la película *Blade Runner* (1982). Ese monólogo fue escrito por David Webb Peoples, pero fue modificado por el propio actor Rutger Hauer cuando se filmó la escena. En él, la máquina convertida en hombre lamenta que: “Yo he visto cosas que vosotros no creeríais. Atacar naves en llamas más allá de Orión. He visto rayos-C brillar en la oscuridad cerca de la Puerta de Tannhäuser. Todos esos momentos se perderán en el tiempo, como lágrimas en la lluvia. Es hora de morir.”

En ambos casos están refiriéndose a algo muy escurridizo que llamamos identidad. Si nos ponemos escolásticos, la definición en castellano de esa palabra viene del latín tardío *identitas*, *identitatis*, y ésta, a su vez, deriva del también término latino *ídem*, que significa «el mismo», «lo mismo». La identidad se refiere a (1) la cualidad de idéntico, (2) al conjunto de rasgos propios de un individuo o de una colectividad que los caracterizan frente a los demás, (3) la conciencia que una persona o colectividad tiene de ser ella misma y distinta a las demás, (4) el hecho de ser alguien o algo igual al que se supone o se busca, y (5) la igualdad algebraica que se verifica siempre, cualquiera que sea el valor de sus variables.

De forma algo menos formal y más pragmática podríamos decir que la identidad es la “circunstancia de ser una persona o cosa en concreto y no otra, determinada por un conjunto de rasgos o características que la diferencian de otras” (identidad), o bien, el propio “conjunto de rasgos o características de una persona o cosa que permiten distinguirla de otras en un conjunto” (identificación) (Google).

# 1

# Las distintas identidades de un solo ser

La identidad a la que estamos acostumbrados es aquella que nos hace ser únicos y, por ende, reconocibles. Sin embargo, esas características que se pierden como lágrimas en la lluvia son el resultado de unas cuantas dimensiones que, en principio, no tienen nada que ver entre sí. En función de la dimensión que estemos considerando, hablaremos de un tipo de identidad u otra.

En primer lugar, tenemos la Identidad Biológica, basada en nuestra Identidad Genética condicionada por nuestro ADN, conceptos a los que nos hemos habituado con la popularización de las pruebas genéticas de identidad. Además, recientemente, incluso hemos incorporado a nuestro vocabulario el nombre de la prueba para determinarla, las pruebas PCR, usadas también para detectar en nuestro organismo material genético del coronavirus SARS-CoV-2, responsable de la pandemia<sup>1</sup> más importante que hemos tenido en el último siglo. Esta Identidad Genética la podríamos denominar como Identidad Esencial o Forense.

Sin embargo, nuestra información genética no es el único factor que determina quienes vamos siendo a lo largo de nuestra vida, también tienen mucho que ver los factores externos que nos afectan. Nuestra interacción con el entorno determina la respuesta que dará nuestro organismo y nuestra mente, y establece lo que seremos a partir de ese momento. La identidad no es algo estático, ni siquiera a nivel biológico, sino que cambia con el tiempo, y ese paso del tiempo es parte muy importante de ella.

Aunque la identidad está más bien relacionada con la biografía de un individuo, lo que se suele hacer es utilizar su información genética para identificar a la persona y esa es la base de la identificación genética forense. La razón de ello es simple: no podemos cambiar nuestro perfil genético y vamos dejando rastro de él (evidencias biológicas) con cada célula que perdemos. Sin embargo, relacionar esas evidencias biológicas con la voluntad, acciones e incluso la propia participación de esa persona en un hecho o su presencia en un escenario es algo bastante discutible en muchos casos.

También existe la Identidad Legal, que es aquella que te otorgan otros, los sistemas judiciales, las compañías y cualquier tipo de grupo social. Esa Identidad Legal es la que marca cuáles son tus derechos y responsabilidades, y se suele plasmar en documentos hasta ahora físicos como son el DNI, pasaporte, NIE, NIF, títulos académicos y profesionales, cargos ejercidos, pensiones ganadas, etc. Ésta es la identidad de la que se pierde el control cuando uno es víctima de un “robo de identidad”, que conlleva la suplantación (legal) del individuo y la atribución incorrecta de obligaciones (deudas). Estos casos de robo de identidad más bien habría que

Al final tenía razón el replicante de *Blade Runner*, nuestra identidad termina siendo nuestras experiencias y acciones a lo largo de toda nuestra existencia.

<sup>1</sup> Pandemia de la COVID-19

verlos como fallos del sistema de verificación de la identidad (identificación) por parte de la sociedad y sus procesos, y no como robos propiamente dichos de la Identidad en mayúsculas.

Para cualquier ser social, además de sus características más particulares, también hay que hablar de una Identidad Social adjudicada a cada individuo. En este caso, la identidad te la asignan otros miembros de esa sociedad, normalmente basándose en la interacción de ese individuo con el resto de personas y a la luz de unas pautas estéticas colectivas que suelen marcar lo que es bueno y lo que es malo. Aquí es donde habita la reputación de las personas y, en muchos casos, su importancia es incluso mayor que el resto de identidades.

En la sociedad digital, que ha empezado a despuntar con el nuevo siglo, la interacción en foros digitales con otros ciudadanos o con otros servicios, por ejemplo, los de consumo y los crediticios, pueden llegar a ser más importantes que el resto de identidades. El uso de las redes sociales y su aparente perpetuidad en lo que al almacenamiento de los datos se refiere, y la posibilidad de que cualquiera pueda buscar en ellas, amenaza a los usuarios con que les pidan ahora cuentas de cosas que ocurrieron hace mucho tiempo antes y en un contexto habitualmente muy distinto. Esa reputación digital está siendo consultada desde hace tiempo por los departamentos de recursos humanos, por lo que aumenta mucho la importancia de la Identidad Social en los nuevos escenarios digitales.

Asimismo, el fenómeno de los *influencers* comerciales es un ejemplo en el que la Identidad Social del mismo es su valor más importante a la hora de monetizar sus actividades o recomendaciones. En esos casos, el individuo pretende vivir a costa de su imagen social, de su Identidad Social que, con cuidado y esmero, prepara para resultar agradable y/o interesante al mayor número posible de usuarios de Internet.

Análogamente, las campañas de descrédito (*trolls* y *haters*) son algo que ha aparecido a la vez que las redes sociales y la web colaborativa 2.0. Ejemplos de ello son las fábricas de *trolls* rusas o la muy extendida propaganda nacionalista en Internet. Incluso podríamos hablar de las Identidades Sociales falsas que se pretenden generar para apoyar campañas de opinión a través de Internet. Un ejemplo es el *Astroturfing*, práctica en la que los supuestos promotores de la idea aparentan ser gente normal y corriente cuando realmente casi siempre son robots, títeres o cuentas de personas simuladas.

Otro tipo de identidad es la Identidad Subjetiva, que es aquella que solo conocemos cada uno de nosotros sobre nosotros mismos, si es que llegamos a tales niveles de introspección. En ella se aglutan las creencias, la autoestima y el ego del individuo, entre otros, y no tiene por qué coincidir con la realidad externa observable por (casi) todos. Esa Identidad Subjetiva es un devenir de la vida del propio individuo y suele plasmarse en todas las actividades de alto nivel de ese organismo, su cosmogonía, su estética, ética y moral, así como su sexualidad, por poner algunos ejemplos.

Por último, podríamos definir otra identidad de carácter muy reciente, la Identidad Digital. En esta identidad se aglutan todos los hechos y acontecimientos que

**Un individuo tiene Identidad Digital desde que le meten en alguna base de datos cuyo soporte sea digital.**

cada persona haya realizado en su interacción con el mundo digital. Incluso aquella interacción con ese nuevo espacio que no es directa. Creo que sería muy difícil, si no imposible, encontrar personas que no estén apuntadas en alguna base de datos digital. Desde luego en el “primer mundo” no debe haber nadie y si queremos encontrar algún ejemplo, probablemente tengamos que ir a algún lugar recóndito en el que un niño o niña puede nacer y morir incluso antes de que alguien les haya podido apuntar en alguna lista.

Lo curioso de la Identidad Digital es que nosotros somos seres esencialmente analógicos y no tiene relación directa con nosotros. Nuestra interacción con el mundo digital y la misma construcción de nuestra Identidad Digital se hace a través de “representantes” que actúan como avatares nuestros en las redes digitales: los navegadores, las aplicaciones, los teléfonos inteligentes y las tablets son algunos ejemplos de estos representantes.

La Identidad Digital suele estar relacionada con la Identidad Legal a través de Certificados e Identidades Digitales emitidos por distintas autoridades y que van normalizándose entre nosotros (e-DNI, e-Passport, Certificados Ceres/FNMT, etc.). En realidad, la Identidad Digital no es nada nuevo porque ya estaba presente desde el mismo momento en que usamos cuentas con nombres de usuario y contraseñas asociadas a ellas, o bien utilizamos tarjetas de coordenadas para la banca telefónica o por internet.

Además de todo lo anterior, ahora nuestra Identidad Digital es nuestro teléfono móvil, entendiendo por tal tanto el objeto físico en sí, con todos sus muchos números de serie únicos, como las distintas aplicaciones que tenemos instaladas en ellos, sin olvidarnos además del uso concreto que hagamos de las mismas. Cualquiera de estos identificadores únicos se está utilizando desde hace tiempo, como si de cencerros se tratases, para el trazado de personas concretas. Sin embargo, estas formas de pseudoidentificación no son aceptables como Identidad Digital legalmente reconocible.

La Identidad Digital legalmente reconocible depende esencialmente de que exista y pueda existir durante mucho tiempo un secreto único (clave simétrica, clave privada, o contraseña) con el que enlazar la Identidad Legal de la persona que habita en su mundo analógico. Generar un secreto no es algo trivial, pero lo realmente difícil es asegurar (1) que sea único, que bajo ninguna circunstancia se pueda copiar, y (2) que sea siempre secreto. Cualquier Identidad Digital debe ser generada y, desde ese momento, reposar hasta el día de su destrucción dentro de un objeto físico único con fuertes medidas anticopia. Es ese objeto físico el que establece el extremo analógico de la relación entre las Identidades Legal y Digital.

No debemos olvidar que ese objeto físico único e irrepetible que esconde el avatar que nos representa en el mundo digital debe ser tal, que solo pueda ser operado por su titular legítimo, por su representado. Esta característica todavía no se cumple en ninguno de los casos que conocemos (llaves, tarjetas, teléfonos inteligentes, etc.), por lo que la suplantación digital es posible siempre que el suplantador pueda acceder, incluso temporalmente, al objeto que nos representa en el ciberespacio.

## 2 La identificación

Hasta el momento hemos estado hablando de las distintas identidades, pero eso es solo la mitad del problema. Al igual que al principio decíamos que “estas historias no significan nada cuando no tienes a nadie a quien contárselas”. La mayor parte de las identidades no sirven de nada sin los procesos de identificación asociados a ellas. Lo habitual en nuestras vidas es identificar cosas y personas, por lo que gran parte de la seguridad de todo el sistema está en la resistencia y calidad de las identificaciones.

En 1963 se estrenó una muy distraída película titulada *El Premio (The Prize)* en la que un jovencísimo Paul Newman se ve involucrado en un intento de robo integral de identidad. El personaje de Edward G.

Robinson, el Dr. Max Stratman, es un físico que va a ser galardonado con el Premio Novel, pero es inadvertidamente secuestrado. Además de ser una interesante película de los años de la guerra fría y un ejemplo de su propagandismo, es un buen ejemplo extremo de cómo hacer desaparecer a una persona y sustituirla por otra, de modo que nadie, ningún verificador, se dé cuenta de ello. Aunque el plan parecía ser perfecto y estuvo a punto de funcionar, alguien se dio cuenta de algo que no cuadraba y siguió indagando hasta llegar a la verdad.

En los escenarios reales actuales, cuando se dan los casos de suplantación y robo de identidad, el atacante no pretende (en principio) eliminarte a ti de la ecuación de identificaciones, sino meterse él o ella por medio, y para ello lo mejor y más fácil es intentar engañar a quien tiene que comprobar que el que dice ser realmente lo es.

Para la identificación se han utilizado innumerables mecanismos a lo largo de la historia de la humanidad, desde las téseras romanas, los sellos o cuños de todos los tiempos hasta las últimas versiones de los pasaportes y los documentos nacionales de identidad, pasando por el papel moneda. En todos ellos, lo importante es la pericia del verificador para distinguir lo auténtico de lo falso.

La identificación en sí misma no es el verdadero objetivo e interés, sino lo que sobre ella se construye. El único caso que se me viene a la cabeza cuando hablamos de identificación de individuos concretos es el del descubrimiento de niños robados. Se trata de una lacra que se ha dado en guerras, en las injustas relaciones de países ricos y países pobres, en el día a día de estados totalitarios como el español desde la década de los años cuarenta y hasta incluso una vez llegada la democracia de 1978.

Dejando aparte ese fuerte e irracional vínculo por las relaciones biológicas de padres/madres e hijos/hijas, en general, a la sociedad no le interesa realmente quién eres, sino el papel que juegas o puedes jugar en su seno. Por lo tanto, el problema no está tanto en la identidad como tal, sino en lo que ésta te permite o no te permite hacer o tener.

**Puestos a pensar como un atacante, el punto más atractivo de ataque está en engañar al identificador, al verificador de la identidad que se le presenta.**

## 3

# La Autorización

Sobre la identificación se producen los procesos de Autorización, que no son otra cosa que reconocer un derecho, una potestad que está legal u operativamente vinculada a una determinada identidad en un momento y circunstancias dadas. En este caso, una de las formas de conseguir ese poder que confiere la Autorización es engañar, en cuanto a la identidad del solicitante, al que tiene que verificar ésta.

Una Autorización es una transferencia temporal en la que se reconocen ciertas capacidades al portador de una determinada identidad. Para poder ejercer correctamente esas capacidades temporales sería de exigir: (1) la correcta verificación de la identidad del solicitante, (2) la monitorización continua de los actos derivados de esa Autorización, y (3) la firma digital por parte del que ha utilizado esa Autorización sobre una transacción en la que se describa con suficiente detalle lo que se ha hecho en el ejercicio de esa capacidad. En los mejores casos, y de seguridad más avanzada, se pueden cumplir los dos primeros puntos de los tres anteriores, pero no conozco ninguno que cumpla el tercero.

Todos los sistemas que utilizamos en Internet para ejercitar nuestros derechos implican una fase de autenticación y otra de autorización, por lo que la calidad criptográfica de esas dos operaciones determina en gran medida la seguridad de nuestra Identidad Digital.

Por mucho que haya quien no lo quiera reconocer, la capacidad humana para determinar la autenticidad de cualquier cosa digital es completamente nula. Por esta razón, siempre tendríamos que estar representados por objetos físicos inalterables que no se puedan copiar y que solo podamos utilizar nosotros si queremos que funcione todo lo que está montado y se montará por encima de la denominada Identidad Digital.

Aunque el tema tiene extensión y quizás no sea éste el sitio para discutirlo, hay que recordar que la denominada Autenticación Biométrica Digital y Remota es esencialmente falsificable. La razón de ello es muy sencilla, tanto el rostro como las huellas dactilares, la voz, la organización de las venas en las manos o en el fondo del ojo, el propio iris ocular y muchas otras características biométricas más son parámetros más o menos constantes y, sobre todo, públicos, lo que los hace esencialmente copiables, y no pueden realmente utilizarse para identificar o autorizar a nadie. A pesar de ello, hay muchos intereses creados en permitir el desarrollo comercial de las tecnologías de la biometría remota y sin contacto, aunque sean esencialmente falsificables.

**Solo por ser tecnológicamente posibles y económicamente rentables no significa que sean recomendables.**

De todos modos, esos intereses comerciales no son los participantes más peligrosos en esta escena, sino que lo son quienes quieren ver el despliegue aparentemente inocuo y poco publicitado de sistemas de monitorización biométrica para luego poder habilitar la monitorización continua y automática de la población y de las cosas. China es la nación que lleva más adelantado este tipo de procedimientos (Godoy, 2020), pero no fue ella la primera en hacerlo, ese

puesto lo tiene el Reino Unido y sus tupidas redes de videovigilancia instaladas en las calles de sus ciudades más pobladas.

Cualquiera de las identidades que hemos mencionado, la Biológica, la Legal, la Social, la Subjetiva y la Digital, tienen la característica de que (1) no son estáticas, pero su cambio es muy lento, y (2) son públicas y se pueden registrar e incluso emular. A cada paso que damos vamos dejando nuestro ADN por todas partes (trazas biológicas), cada vez que nos piden el DNI o el pasaporte quedamos retratados legalmente, cuando hacemos o decimos una chorrada en público (RRSS incluidas), pronto hablarán otros de ella y se quedará en la memoria de muchos, incluso nuestras creencias y pensamientos más íntimos dejan de ser secretos en cuanto se los contamos a alguien (o preguntamos a Google), y todo ello puede ser utilizado para singularizarnos y reconocernos (identificarnos).

Aunque hay programas de “Protección de Testigos” que han logrado durante la era exclusivamente analógica hacer “desaparecer” de forma incruenta a aquellos que colaboraban con la Justicia, hoy en día, quizás sea nuestra actividad digital la que más huella deja de nosotros en el espacio público y, en principio, para la eternidad o lo que dure la era de Internet. No está claro que pueda haber ningún tipo de “protección” frente al análisis automático del comportamiento de una persona en Internet.

## 4 El *big data*

Lo que el ciudadano medio entiende por “Internet” es solo una fase muy tardía (*e-commerce*, Web 2.0 y RRSS) y nadie realmente tiene en mente cómo funciona lo que hay debajo de Internet. Nadie se acuerda de la guerra fría, del miedo a la destrucción mutua asegurada, de cómo las redes de ordenadores (Ethernet, IP<sup>2</sup>) tardaron en dar con protocolos que les permitiesen la resiliencia (TCP<sup>3</sup>), y lo esencialmente trazable que es todo lo que ocurre en Internet. Algunos ya sospecharon algo cuando, tiempo atrás, las policías empezaron a resolver algunos delitos haciendo registros por sorpresa en las ubicaciones que utilizaron en algún momento ciertas direcciones IP (Otto, 2019). Sin embargo, ya no son las direcciones IP las que realmente nos identifican, sino el uso que hacemos de la propia Internet. Para ello, y en un primer momento, se utilizaron las *cookies* del protocolo *http* de navegación web.

Las *cookies* son pequeñas porciones de datos, algunos bytes, almacenados en el ordenador del usuario por parte del servidor web al que está conectado. La razón de ese mecanismo era favorecer la navegabilidad de los portales web utilizando un protocolo sin memoria como es el *http*. Sin embargo, esas *cookies* pueden ser utilizadas para guardar cualquier tipo de datos que pueden ser leídos por servidores distintos a los que las escribieron. De ese modo, las *cookies* permiten establecer canales de comunicación ocultos entre los distintos servidores que un usuario pueda haber visitado en algún momento.

<sup>2</sup> Internet Protocol

<sup>3</sup> Transmission Control Protocol

Pongamos un ejemplo: cuando el servidor de la parroquia o de la web de citas en la que estás apuntado/a utiliza *cookies* para “personalizar” sus servicios contigo y no tratarlo como un perfecto desconocido la próxima vez que te conectes, no es conveniente que esas anotaciones puedan ser leídas por otros servidores que nada tienen que ver con los que las generaron y las necesitan. En los países democráticos en los que sus ciudadanos pueden hacer prácticamente lo que quieren (o más concretamente, lo que sus economías les permiten), quizás lo de las *cookies* pueda parecer algo irrelevante, pero en escenarios donde el acceso a esos servidores, actividades o productos esté prohibido/perseguido, la propia existencia de las *cookies* es un riesgo y se desaconseja su uso.

La existencia de las *cookies* abre la puerta a la comunicación indetectada entre servidores de Internet, y en esa comunicación puede quedar retratada toda tu personalidad, tu estado de ánimo y, con el tiempo, toda tu vida. Unos servidores podrán informar a otros de dónde has estado y qué has hecho, entregando al que lea esas *cookies* un deambular digital que hubiese llegado a costar el trabajo continuado de hasta una docena de policías/investigadores en una operación encubierta de seguimiento en la realidad analógica.

Desde hace tiempo, los servidores de Internet se intercambian información para construir tu perfil como consumidor y entregárselo a los expertos del márketing dirigido. Ahora, además, cada servidor o conjunto de servidores de una misma compañía recopila el mayor número de datos posible de la interacción con sus clientes, con la esperanza de contextualizar esa relación y poder así extraer información no directamente relacionada o contenida en el servicio prestado.

El número de datos que se puede obtener de las relaciones directas de cada usuario con Internet es inmenso, pero lo va a ser aún mucho más si incluimos los datos de geoposicionamiento (GPS), de vecindad (WiFi y Bluetooth) y de concurrencia (Radar Covid) que pueden proporcionar nuestros cenceros digitales, que son los teléfonos móviles. A diferencia de los datos que genera nuestra existencia digital consciente, estos últimos son esencialmente inconscientes, silenciosos, no percibidos y permiten cualquier nivel de granularidad, con lo que su resolución a nivel de individuo/a está asegurada.

El muy publicitado campo del *big data* se refiere, en principio, a los modos de analizar y extraer información de forma sistemática de grandes conjuntos de datos que, por su tamaño y complejidad, superan lo que se puede hacer con el software tradicional de tratamiento estadístico de los datos. Sin embargo, el significado actual y más preciso se refiere al uso del análisis predictivo, el análisis de comportamiento y otras técnicas estadísticas avanzadas, para extraer “valor” de los grandes conjuntos de datos.

Lo que hay que empezar a discutir es de quién son esos datos. Por el momento, los promotores del *big data* asumen que los datos no tienen más dueño que aquel que los recopiló y que los pone a la venta para que los analicen otros. En ese mismo esquema, los resultados de esos análisis serían de los que los han procesado y han logrado llegar a esas conclusiones. Con este

Otra cosa es que se pueda, y la gente sepa, impedir el uso de *cookies* con un navegador “normal” del tipo que utiliza todo el mundo.

escenario salvaje son muchos los intereses que se han volcado sobre el *big data*. Al principio podría estar el marketing, pero ahora entran en ese mercado partidos políticos, empresarios y gestores nacionales e internacionales a todos los niveles.

El caso más claro es el de Cambridge Analytica, empresa fundada en 2013, en UK y con estrechas relaciones con el Partido Conservador, la Familia Real y con el Ejército Británico. Esta compañía adquirió datos no autorizados de 87 millones de usuarios de Facebook mediante y a través de los 270.000 usuarios de una aplicación de Facebook llamada “This Is Your Digital Life”, en la que sí lo habían autorizado (Hern, 2018). Para qué quería esa compañía los datos no lo han dejado nunca claro, pero sí está demostrado que esa compañía proporcionó en 2016 asistencia analítica en las campañas presidenciales de Ted Cruz y Donald Trump en los EEUU, y a Cambridge Analytica se la ha relacionado con el Brexit Británico que desgajó el Reino Unido de Europa.

A la vista de estas experiencias, está claro que el error primigenio está en la consideración de la propiedad de los datos. Los datos no son de los que los recopilan o procesan, sino de los que los generan; es decir, los ciudadanos o los autómatas y servicios que éstos utilizan en su vivir cotidiano. El Reglamento Europeo de Protección de Datos Personales (R (UE) nº 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016) lo establece de forma muy clara; utilizar cualquier dato y para cualquier cosa requiere de la aceptación y consentimiento previo, libre, voluntario y bien informado de ello por parte de la persona a la que pertenece ese dato, y a la que nunca deja de pertenecer (derecho de oposición) (Bhatia, 2018).

Desde el punto de vista de la identidad, el mundo del *big data* la lleva utilizando desde el primer día que se puso en marcha. No es una identidad centrada en el ciudadano, en la persona propiamente dicha, sino en la entidad consumista que interacciona con y en Internet. Puede que ésta no sea una Identidad Digital con validez legal, pero es capaz de arrancarnos cualquier detalle de nuestras identidades físicas, emocionales y subjetivas; después de todo, ya lo decían en el año 70 de nuestra era, “por sus frutos los conoceréis” (Mt 7:20).

## 5

# Identidad Soberana

A la vista de (1) la completa exposición de nuestras vidas en Internet, (2) de que todavía está vivo el sueño de finales del siglo pasado de que exista un *e-commerce* planetario (Amazon, 1995), y (3) de que los estados nacionales y las Administraciones quieren digitalizar sus ámbitos de poder y sus servicios, el caso es que son muchos los que claman para que exista una Identidad Digital plena y legalmente reconocida.

Los códigos penales nacionales tienen establecidos límites a la intimidad de las personas y, de ese modo, la protegen; sin embargo, Internet es un medio sin ley, sin soberanía alguna, en el que nadie va a proteger nada. Sólo las leyes espontáneas de un mercado todavía por definir establecerán límites de facto en las dinámicas de lo que en el ciberespacio ocurra.

Desde hace tiempo, las naciones están intentando poner coto a la libertad esencial con la que nació Internet y, de hecho, han conseguido bastantes logros controlando a los operadores que prestan servicios, en general, y de conectividad, en particular. Si hay alguna duda sobre ello, basta con estudiar las revelaciones que el excontratado de la NSA y de la CIA, Edward Snowden hizo en el verano de 2013.

Otro ejemplo es el control férreo que ostenta el Partido Comunista de la República Popular China sobre todo lo que entra, sale y circula por su territorio Internet a través de lo que se conoce como “The Great Firewall” (GFW), que es parte de un programa más amplio de la República Popular China, “The Golden Shield Project” (GSP).

El Gran Firewall es la combinación de medidas tecnológicas y legales para regular Internet dentro de China. La idea es poder bloquear el acceso a diferentes webs extrajeras y lentificar el tráfico transfronterizo con el resto del mundo. De este modo, se limita el acceso a información externa, se elimina el acceso a herramientas y software ajeno, tanto para PCs como para móviles, y se impide, por ejemplo, el acceso a Google, Facebook, Twitter, Wikipedia y otros. A cambio de ello, el estado proporciona a sus ciudadanos equivalentes netamente chinos y bajo su soberanía.

Visto desde este punto de vista, parece que todo el esfuerzo se está poniendo, tanto en Oriente como en Occidente, en construir en Internet unas soberanías nacionales que antes no existían, pero en ningún caso son los derechos individuales de las personas, de los usuarios, lo que inspira esta transformación forzada. Por el momento, la única “soberanía” que se pasea por Internet es la del poder político supremo que corresponde a un Estado independiente y que espera ejecutar sin interferencias externas. La soberanía es un término sustantivo que designa la autoridad suprema que posee el poder último e inapelable.

**Internet es un escenario históricamente nuevo en el que el individuo actúa como individuo, pero lo hace en escenarios y plataformas de orden planetario fuera de cualquier control o soberanía.**

Dado el desconocimiento de los usuarios, está claro que estos procesos no van a tener oposición con capacidades suficientes. Hay procedimientos para esquivar cualquier tipo de modelo soberanista en Internet, pero ello pasa por (1) el acceso fluido e informado a la criptografía, tanto a sus procedimientos como a sus algoritmos, y (2) un entrenamiento y disciplina no habituales en la población común. Por ello, es poco probable que, en un futuro próximo, la mayoría de los usuarios analógicos del ciberespacio puedan recuperar una Internet libre y respetuosa con sus derechos fundamentales como seres humanos.

Aproximaciones más optimistas y con mayor confianza en los espíritus democráticos de occidente creen realmente que la ley se llegará a cumplir y que Reglamentos como el de Protección de Datos Personales se cumplirán de forma efectiva en todos los casos. Aunque sólo podrán hacerlo dentro de la soberanía que representa la Unión Europea y después de optar, lo cual todavía hoy está pendiente, por políticas aislacionistas como las desarrolladas en algunos países de Oriente.

Otras aproximaciones también optimistas, pero no necesariamente ingenuas, desconfían de que esos mismos estados occidentales y democráticos tengan realmente la intención de cerrar otras posibilidades económicas y de control, como son la vigilancia masiva y automática y el *big data* con fines comerciales o de gestión de la soberanía estatal al estilo de las que hace, por ejemplo, el Instituto Nacional de Estadística (INE) o Eurostat, a nivel de la Unión Europea.

Estas aproximaciones son conscientes de que la asignación de un identificador único a cada individuo (NIF, Social Security Number, etc.) favorece enormemente las relaciones y el control de la población en su conjunto, llegando hasta el mismo individuo. Al relacionar todos los hechos conocidos y dispersos en diferentes bases de datos o archivos con ese identificador unificador permite “cruzar” las bases de datos y obtener una descripción muy precisa de lo hecho y vivido por un individuo. Cuando todo se hacía a mano, los efectos sobre el individuo eran lentos y limitados, pero en un escenario digital y automático donde proliferan las bases de datos de todo tipo (*big data*), donde todo queda registrado en bruto o ya procesado, el control sobre el individuo o sobre un conjunto seleccionado de individuos puede ser instantáneo.

Para evitar esto, aquellos que no se sienten a gusto poniendo en duda todo el sistema proponen un concepto que se ha decidido denominar “Autoidentidad Soberana” (SSI).

Lo que ocurre es que la aproximación SSI a la Identidad Digital parte de un axioma que considera cierto, y es el de que los individuos pueden terminar controlando sus Identidades Digitales. La razón que sienten los promotores de las iniciativas de Identidades Soberanas es poder preservar, para Internet y el mundo digital, la capacidad de poder establecer relaciones de confianza entre los distintos agentes. Sin esa confianza, los negocios y la Administración no podrían entrar en el ciberespacio.

En aras a ganarte la confianza de alguien, presentas algún tipo de credencial que sea aceptada y verificable por la otra parte; de hecho, esta acción la deberían realizar ambas partes y no

Nunca antes ha sido tan fácil hacer listas, listas negras o listas de cualquier otro color.

movernos nunca fuera de los escenarios de autenticación mutua. Con la validación de las credenciales, la confianza que tenemos en el emisor de las mismas se la reconocemos al portador y/o titular de la misma. Este es el esquema trinitario en el que se mueven todos los discursos de identificación.

Para que un sistema de identidades sea autosoberano, el usuario debe controlar la misma existencia, el contenido y la emisión de todas las credenciales verificables por otros. En un escenario SSI, los agentes generan y controlan identificadores únicos denominados “Decentralized Identifiers Documents” (DID). La mayoría de los sistemas SSI optan por recurrir a la criptografía asimétrica para la realización de firmas digitales, y por un registro de las mismas en registros públicos distribuidos al estilo de la *blockchain* utilizada en las criptomonedas, para que exista un lugar digital público en el que cualquier emisor pueda publicar cualquier cosa.

El contenido de esas credenciales puede ser de cualquier tipo, puede ser parte de las bases de información del emisor, puede provenir de una cuenta en una red social, o puede ser una secuencia de transacciones comerciales, o incluso la declaración de amigos y colegas relacionados con el titular y emisor de la credencial.

Contado así, parece que la idea es buena y consistente, pero, como siempre, el demonio está en los detalles. Hemos dicho que los DIDs los compone el titular de la identidad por lo que es él o ella (o un objeto de la IoT) el que elige qué se afirma en esa credencial. En este punto, es necesario que el agente del que emana la confianza reconocida por el destinatario de ese DID en particular pueda (1) identificar fehacientemente al solicitante, (2) verificar que ese DID se refiere a él/ella y solo a él/ella, y (3) que dispone de una Identidad Digital válida y reconocida por el destinatario de ese DID.

Si el firmante tiene una identidad reconocida por todos, lo que hace el DID es ser una carta de presentación (*to whom it may concern*) del titular en el que este elige el pseudónimo o identificador supuestamente único. Pongamos, por ejemplo, (1) alguien que quiere demostrar que ha estudiado en una Universidad y que ha completado un Grado determinado, o bien (2) un usuario que quiere demostrar que tiene una determinada nacionalidad y su edad es superior a un umbral dado. En ambos casos, la Universidad y el Registro Civil tendrán que “conocer” de forma unívoca e inequívoca al solicitante, tendrán que construir con él parte del DID (para evitar que utilice un identificador único de otra persona) y luego firmar el documento con su identidad reconocida y aceptada por todos. En este caso, el solicitante no ha dicho para qué quiere ese DID y solo el titular sabe para qué va a utilizar ese DID; esto es lo que más les gusta a los defensores de los esquemas SSI.

Sin embargo, el problema está en la confección necesariamente conjunta y fresca (en ese momento) del identificador único (alias o pseudónimo) que va a aparecer en el DID. El solicitante no puede esperar que sea uno dado y carente de sentido para el que firma el DID, ya que sería como pedirle firmar a ciegas, y nadie confiable haría tal cosa.

Por otra parte está el destinatario ante el cual el titular quiere presentar el DID. Aquí también el verificador debe conocer de forma unívoca e inequívoca el identificador (alias o pseudónimo) que contiene el DID que le presentan. Para ello, la primera idea es que el DID contenga un identificador que sí sea válido y reconocido por el destinatario de ese documento, pero

si se trata de un identificador local, entonces carecerá de cualquier sentido para el firmante del DID. Análogamente, el DID no puede contener un identificador que sólo sea válido en el ámbito particular del titular y del emisor (Universidad), ya que entonces el destinatario del DID (empresa que lo quiere contratar) no podrá estar seguro de que se refiere de forma unívoca y exclusiva al solicitante de trabajo que se lo presenta.

Dicho de otro modo, habrá que recurrir a una confección colectiva del DID a tres bandas (titular, emisor y destinatario) y eso genera información para el emisor y para el destinatario que, en principio, no deberían tener a la luz del ideal SSI.

En un escenario como este, cada DID supondría un enlace entre los identificadores utilizados en el emisor (Universidad o Registro Civil) y los del destinatario (empresa o club en el que quiere entrar el ciudadano mayor de edad). Para que la cosa funcione y no sea así, los identificadores utilizados en el DID deben ser de un solo uso y deben estar irreversiblemente relacionados con identificadores únicos estables, reconocidos dentro de cada institución extremo, lo cual complica considerablemente el esquema utilizado.

Sin entrar en más detalles ni en otros problemas asociados con la utopía de la Auto-Identidad Soberana, lo que sí debemos tener claro es que, de funcionar algún modelo, este va a ser complicado y, con ello, (1) susceptible de contener fallos no conocidos (bugs), (2) imposible de realizar por parte del titular analógico que lo promueve y tendremos que utilizar softwares no verificados para jugar en este escenario, (3) escapar del entendimiento del usuario común, lo cual es del todo razonable, respetable y esperable, pero la confianza en el sistema y sus virtudes por parte del ciudadano tendrá que ser por fe ciega.

Lo que es curioso es que la Unión Europea no se ha lanzado a promover la investigación o el establecimiento de criptomonedas, pero sí se ha animado a dar su apoyo a la Identidad Soberana a través de su muy “*in fashion*” programa “European Blockchain Services Infrastructure” (EBSI). En él pretende modificar su esquema oficial de Identidad Digital, conocido como eIDAS, y perfectamente jerárquico a la hora de otorgar los certificados de las Identidades Digitales, para hacerlo compatible con la por ellos definida como “European Self-Sovereign Identity Framework” (ESSIF). Esta iniciativa utiliza identificadores descentralizados (DIDs) y pretende dar sentido a una *blockchain* europea.

El concepto de cadena de bloques (*blockchain*) es algo que tiene muy serias limitaciones y que no necesariamente cumple con las propiedades que publicita (no es tan descentralizado como lo pintan) y que, además, no es sostenible desde el punto de vista medioambiental por la cantidad de megavatios que entierra en su seno.

Nadie ha demostrado la viabilidad real de tales sistemas, está pendiente encontrar formas de generar los DIDs sin que ello suponga una relación accesible por otros entre origen y destino.

## 6

# Conclusiones

No es ni el sitio ni el lugar para sumergirnos más en los detalles de estas iniciativas, muchas veces muy bien financiadas, pero sí hay que tener muy claro que lo propuesto es complejo e incluso puede no ser correcto, por lo que sigue estando muy lejos de esa Arcadia digital en la que todos podamos movernos libremente, gestionando personalmente nuestra intimidad. El infierno de la monitorización automática y permanente sigue estando abierto bajo nuestros pies.

Asumir sistemas de identificación que no puedan durar siendo válidos con el paso de las décadas, o que puedan terminar desvelando las relaciones e identidades que ahora ocultan, en cierto momento, de la posterioridad es un riesgo que no conviene asumir, sobre todo sin tener muy muy claro los beneficios que realmente aporta al usuario final, al ciudadano. No hay nada más peligroso que una falsa sensación de seguridad.

Antes de las revelaciones de Edward Snowden, muchos podrían creer en “la inviolabilidad de las comunicaciones” y que “los caballeros no leen la correspondencia de otros”, pero ahora no cabe duda de que detrás de cualquier conversación por el móvil, detrás de cualquier correo electrónico, de cualquier consulta en Internet, o de cualquier visita a cualquier dirección de Internet, está un apunte (si no son cientos o millares) en alguna base de datos que termina identificándonos mejor que el mejor de los documentos nacionales de identidad; al menos éstos, de forma explícita y sin engañar a nadie, vinculan en un solo punto (en el “nosotros legal”) toda nuestra vida digital y, por extensión, también nuestra vida analógica.

# Adopción de servicios tecnológicos, móviles y en línea

#OpenSS

**Elisa Sánchez Barrena.**

Banco Sabadell, Directora transformación digital y backoffice.

## **1 Las empresas que sobreviven no son las más fuertes, sino aquellas que se adaptan mejor al cambio**

Mientras la primera ola de la COVID-19 avanzaba por el mundo, compañías de todos los tamaños e industrias se enfrentaban a diferentes obstáculos como el cierre de espacios físicos, disminución de la demanda, cortes en las cadenas de suministros, equipos de trabajo bajo mínimos, y todo ello dentro de un contexto de incertidumbre elevado.

El esfuerzo para trasladar los modelos operativos de las empresas de un entorno físico a uno digital para poder dar continuidad a la “normalidad” no ha sido, ni mucho menos, igual para todas ellas. Aquellas que habían avanzado en su plan de digitalización han tenido una mayor flexibilidad, mientras que aquellas que lo habían previsto en su hoja de ruta, pero no habían podido implementarlo, se han visto expuestas a un mayor esfuerzo.

En cuestión de semanas, las compañías cambiaron sus estructuras, adaptaron sus recursos y transformaron sus modelos de negocio mediante el uso de nuevas tecnologías con el fin de poder comunicarse digitalmente con sus clientes.

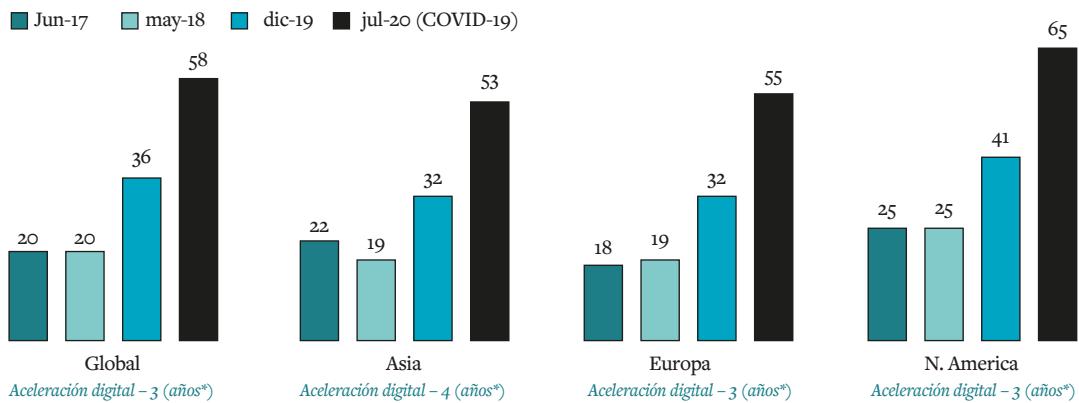
Pocos comercios locales se habían planteado hacer ventas por WhatsApp o construir un *e-commerce*, las instituciones educativas pasaron a efectuar clases virtuales y las multinacionales convirtieron su fuerza de venta y asesoramiento físico en una estructura digital.

Para los consumidores, el cambio no ha sido menor, nos hemos visto forzados a modificar nuestros hábitos de consumo y a avanzar en nuestras habilidades digitales. Hemos pasado de estar acompañados y asesorados por personas a realizar prácticamente la totalidad de nuestras interacciones mediante aparatos electrónicos.

La COVID-19 nos ha enfrentado a una nueva realidad que no hubiésemos imaginado a principios de 2020. Esta nueva realidad con cambios en los hábitos de uso permanecerá, sea cual fuere el escenario futuro de recuperación. “Esa es la naturaleza de las emergencias. Aceleran los procesos históricos” (Harari, 2020).

En 2020 hemos vivido lo que, en un futuro, la historia considerará un salto en la digitalización. Estudios apuntan que hemos dado un salto de 3 años en un periodo de 8 semanas, y las empresas que han podido adaptarse al cambio han conseguido ganancias inimaginables en productividad y agilidad.

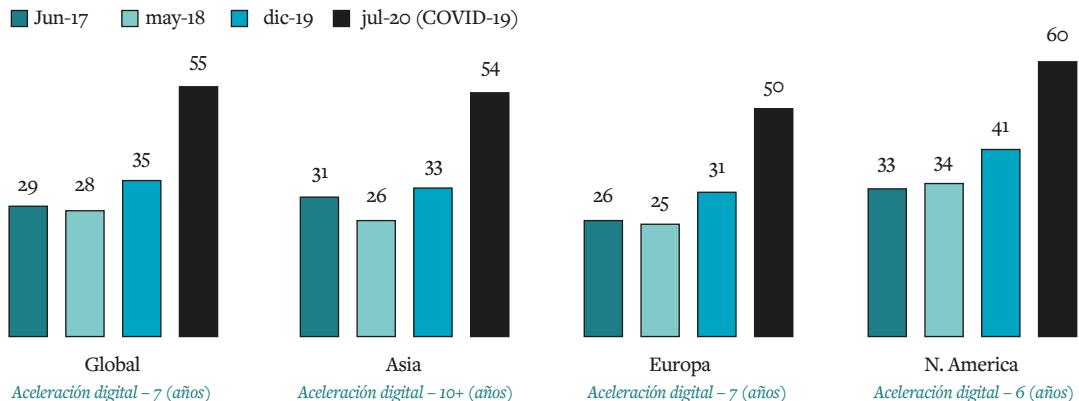
**Gráfico 1. Promedio de interacciones digitales (%)**



(\*) Años de aceleración en comparación con el grado de adopción 2017-2019

Fuente: McKinsey, How COVID-19 has pushed companies over the technology tipping point—and transformed business forever (2020).

**Gráfico 2. Promedio de productos o servicios que son parcial o totalmente digitales (%)**



**La crisis nos ha forzado a transformar incluso uno de los elementos básicos de la existencia humana: la comunicación.**

## 2 La clave para escalar es la digitalización de procesos

El salto en la evolución digital presenta unos retos que afrontaremos en los próximos años. Para ser competitivos, se utilizarán nuevas habilidades y estrategias que permitan a las empresas evolucionar y adaptarse al mismo tiempo que lo haga la sociedad.

Los usuarios se están habituando a interactuar con las compañías mediante diferentes canales de comunicación digital, ello no implica que se excluyan el resto de los canales, aspecto que empuja a las empresas hacia una estrategia omnicanal (término utilizado para definir una experiencia sin fisuras hacia el cliente, independientemente del canal utilizado).

¿De qué sirve tener habilitado un canal telefónico o un chat si tenemos colas de espera de horas? o ¿tiene sentido tener un proceso en el móvil que se ve interrumpido durante días?

La eficiencia en los canales y la agilidad en los procesos pasan a ser dos de los grandes desafíos para las empresas, convirtiéndose en puntos de gran relevancia para conseguir modelos operativos escalables y velocidad de respuesta tanto para el negocio como para los usuarios.

En este sentido, los *chatbots* o asistentes virtuales se han convertido en una de las soluciones tecnológicas más demandadas entre las empresas en los últimos años. La posibilidad de emplear un software como primer punto de contacto con un cliente, que le facilite recuperar sin esfuerzo la información que necesita, permite ver a las empresas cómo el número de interacciones con los clientes escala sin suponer un problema de coste o de servicio.

Gracias al progreso de las capacidades cognitivas, los *bots* nos permiten vivir experiencias de servicio más naturales, intuitivas y precisas.

Sin embargo, aún no se han alcanzado niveles reales de implementación. En 2019, de las cien principales organizaciones a nivel mundial en automoción, consumo, banca y seguros, menos de la mitad de sus actores tenían asistentes de voz o chat. (Capgemini Research, 2019).

Evolucionar los *bots* para conseguir que sean capaces de dar más respuestas y un asesoramiento más experto marcará el despegue de esta tecnología, así como su adopción sin fricciones por parte de los usuarios.

Durante años, una de las barreras de uso y de desarrollo de mayores capacidades digitales para las empresas ha sido la identificación de los clientes, en otras palabras, asegurar que la persona que está detrás de la pantalla y que tiene intención de hacer una operación es realmente quien dice ser. Esta preocupación de las empresas, que supone la gran protección hacia los consumidores, se ha traducido múltiples veces en la famosa frase, “si quiere realizar este trámite será necesario que pase por nuestras instalaciones para poder identificarlo”.

Las fronteras de los mundos *online* y *offline* tenderán a difuminarse desde la perspectiva de los usuarios, se creará un nuevo entorno único.

El uso de tecnologías de identificación biométrica (tecnología que utiliza el reconocimiento inequívoco de personas, basado en uno o más rasgos conductuales o físicos intrínsecos) elimina esta barrera. Sin darnos prácticamente cuenta, este concepto tan futurista ya forma parte de nuestro día a día en amplios usos, como el desbloqueo del teléfono o el PC con huella o con reconocimiento facial, abrir la puerta de la oficina con reconocimiento de iris, o interactuar con Siri. Aunque su principal objetivo es incrementar la seguridad, esta tecnología nos ofrece comodidad al no tener que almacenar tarjetas y/o memorizar claves.

Otro aliado para la digitalización de procesos es la tecnología RPA (*Robotic Process Automation*), que permite a las empresas disponer de *digital workers* mediante la implementación de software que ejecuta los procesos de la misma manera que lo haría un humano, siempre siguiendo un conjunto de reglas predefinidas.

Es una de las primeras tecnologías implementadas por las organizaciones, Gartner prevé que el 90% de las grandes empresas habrán implantado RPA en 2022 y hasta 2024 triplicarán su capacidad robótica.

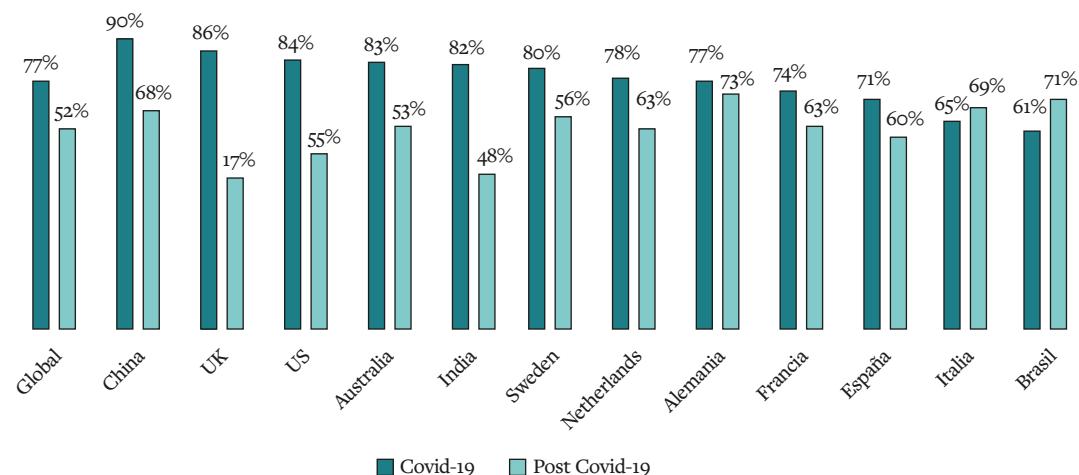
La diferencia entre RPA y otras tecnologías de automatización es la facilidad y la agilidad de su implantación, que permite conseguir resultados rápidamente.

El 60% de los consumidores en España indica que seguirá utilizando interacciones sin contacto cuando la pandemia termine. (Capgemini Research Institute, Consumer Survey, 2020).

**La pandemia ha potenciado tecnologías como los *bots*, la identificación biométrica o los RPA.**

### Gráfico 3. Interacciones sin contacto (%).

*"Espero aumentar mi uso de interacciones sin contacto, a través de asistentes de voz, reconocimiento facial o aplicaciones para evitar interacciones humanas y pantallas táctiles"*



Fuente: Capgemini Research Institute, Consumer Survey 2020.

Disponer de un observatorio de procesos, mediante el que se estudie a fondo y se valore qué servicios pueden tener una mejora al ser digitalizados, y entender qué necesidades tiene el usuario y cómo le hacemos una experiencia más fácil, dirigirá y ayudará a escoger las piezas tecnológicas necesarias, así como a monitorizar su correcta implantación e impacto en cliente.

“El 60% de los clientes dejaría de comprar si recibiesen un mal servicio, el 46% lo haría en otro lugar si los dependientes careciesen de los conocimientos adecuados para ayudarlos y 32% se alejaría de una marca que *aman* después de tan solo una mala experiencia” (PwC, 2018).

## 3 Experiencias únicas para cada usuario

Continuamente recibimos correos electrónicos con todo tipo de información, afortunadamente éstos han sustituido a las cartas en papel que recibíamos antiguamente con ofertas y publicidad, pero desafortunadamente muchos de ellos acaban teniendo el mismo final, la basura o el *spam*.

No es raro tampoco recibir llamadas comerciales que nos ofrecen productos que nunca nos habríamos planteado adquirir. Creo que, hoy en día, son pocos los consumidores que no tienen una estrategia definida para evitar contestar a estas llamadas.

Aún recuerdo una anécdota personal de una empresa que me llamó para venderme un seguro de salud para perros. Cuando le comenté al amable agente que no tenía perro y le daba las gracias por su tiempo, me respondió que tendría un seguro de decesos muy interesante para mí, por aquél entonces aún no había cumplido los 30 años. Evidentemente, esa llamada no generó ni una venta ni una buena experiencia de usuario con la marca.

**No se trata de un problema de producto ni tampoco de canal, el éxito de la campaña viene determinado por la correcta identificación del cliente potencial que tiene la necesidad.**

Recibimos muchísimos mensajes y disponemos de mucha información a la hora de seleccionar servicios o comprar productos. La habilidad que pueda adquirir cada marca en ofrecernos sus productos/servicios en el momento adecuado puede marcar la diferencia entre un consumidor satisfecho o un consumidor perdido.

Estudios indican que la personalización puede incrementar de un 5 a un 15 por ciento los ingresos de las empresas y puede eficientar entre un 10% y un 30% su gasto en marketing, principalmente, mediante la implementación de recomendaciones de producto y la activación de comunicaciones singulares (Mckinsey, 2020).

El 80% de los clientes son más propensos a hacer negocios con una empresa que personalice los contenidos y el 57% de los consumidores estarían dispuestos a compartir datos personales a cambio de ofertas personalizadas y descuentos (Epsilon, 2018).

Conocer a los usuarios con más nivel de profundidad puede suponer un impulso, pero el procesamiento de esta gran cantidad de datos puede ser una tarea un tanto compleja, los avances en IA (inteligencia artificial) han ayudado a que las empresas puedan tratar información desestructurada a gran escala y desarrollar modelos que nos ayuden a dirigir mejor nuestras operaciones.

La personalización es agradable y nos hace sentir singulares. Los clientes repetirán servicios si se sienten identificados y si reciben recomendaciones de su interés, lo que les motiva a seguir consumiendo y, lo más importante, genera, indudablemente, fidelidad.

Existen plataformas que, en base a las canciones que escuchamos, son capaces de recomendarnos música nueva, cuanto más escuchamos, más precisa es la recomendación.

Empresas de distribución de contenidos audiovisuales proponen cada semana a sus clientes programación con un elevado porcentaje de similitud con sus gustos. Cada cliente es único y por eso las recomendaciones cambian en función de la persona.

El sistema de recomendación personal de Amazon ya genera el 35% de las ventas de toda la compañía.

Hasta hace relativamente poco tiempo, las empresas únicamente disponían de información que permitía tener una mirada retrospectiva (indicadores descriptivos). Gracias al uso de la IA (inteligencia artificial), podemos disponer de modelos de datos que nos ayuden a predecir el comportamiento futuro, pero lo que realmente es aún más interesante es que podemos utilizar modelos prescriptivos para intentar incidir en el mañana y contestar preguntas tan valiosas como: ¿Qué deberíamos hacer para que suceda esto?

Por ejemplo, una empresa logística es capaz de predecir con un 60% - 90% de exactitud qué clientes van a pasarse a la competencia. Y una empresa de distribución de contenido audiovisual sabe que las producciones de series que decide hacer serán todo un éxito porque dispone de información de hábitos y preferencias de sus usuarios.

Esta relación de la empresa con el cliente puede quebrarse en el instante en que la marca no haga un uso responsable de sus datos, lo que puede causar la pérdida definitiva del cliente.

Sabemos que la personalización es un camino de recorrido, pero la necesidad de adoptarlo incrementará a medida que evolucionen los actuales consumidores. Las empresas ya lo tienen en sus hojas de ruta para satisfacer las necesidades de la Generación Z (nacidos entre 1995 y 2015), que supondrá el 27% de los ingresos mundiales en 2030.

Es la primera generación que nace con la explosión de Internet y del primer iPhone. Son nativos digitalmente y no conocen la vida sin Google. El 40% prefiere relacionarse con sus amigos virtualmente y pasará 6 años de su vida conectado a redes sociales.

Aunque se trata de una generación en construcción, sabemos que les gusta la personalización y que el 44% de ellos dejarían de visitar una página web si no les anticipan lo que necesitan o quieren.

## 4 Las nuevas empresas

Vivimos en un entorno VUCA –concepto que responde al acrónimo inglés formado por los términos *Volatility (V)*, *Uncertainty (U)*, *Complexity (C)* y *Ambiguity (A)*– donde el mayor reto consiste en la velocidad que necesitamos para transformarnos.

En este nuevo contexto, las empresas han de contar con la suficiente agilidad para rediseñar estrategias y procesos, potenciar a las personas y adoptar nuevas tecnologías que les permitan navegar sobre las diferentes olas de cambio que se van a producir.

Algunos elementos que facilitarán a las empresas incrementar su velocidad de transformación son:

- **Apostar por estructuras flexibles:** pasar de un formato organizativo piramidal, basado en el control, a estructuras de colaboración y empoderamiento de las personas. En definitiva, dejar de trabajar por silos para eliminar las barreras y dar paso al trabajo por equipos multidisciplinares. No se trata únicamente de un cambio organizativo. Es un cambio cultural que, para conseguir resultados, debería estar impulsado por la alta dirección.
- **Moverse en una dinámica de continuo aprendizaje:** tener un protocolo de revisión continua de procesos para poder mejorar tiempos y calidad. Este proceso de revisión es importante verlo con una perspectiva interna (qué es más eficiente para la empresa) y con una perspectiva externa (cómo percibe el cliente este servicio).
- **Implantación tecnológica:** adoptar tecnologías que permitan maximizar la automatización de los procesos. El legado tecnológico de las empresas condiciona las posibles maniobras de las empresas debido a que no siempre es fácil modificar e integrar nueva tecnología que nos permita incrementar la flexibilidad y la escalabilidad en sus operaciones.
- **Decisiones basadas en datos:** las empresas ágiles toman sus decisiones en base a datos que disponen en tiempo real y se anticipan a los posibles cambios en el mercado.
- **Visión única:** la organización ha de compartir una misma misión, visión y valores, que hacen que la empresa sea única y que los equipos se sientan identificados.
- **Cultura:** implementar una cultura en la que la transformación sea la forma natural de trabajo.

La transformación digital de un negocio genera una ventaja competitiva, pero debe ir acompañada de un cambio cultural, tecnológico, en los procesos y en los datos.

- **Formación:** formación continua a los empleados y captación de nuevos perfiles necesarios por y para la implantación de nuevas tecnologías.
- **Liderazgo:** la dirección juega un papel fundamental en la transformación, guiando a los equipos hacia los objetivos y acompañándolos en la gestión del cambio.
- **Las personas:** “La empresa no es una máquina, es una comunidad viva que se sobrepone a sus imperfecciones gracias a la actitud y no solamente gracias a la tecnología. Las herramientas ayudan mucho y nos permiten eficiencias increíbles, pero adquieren sentido si son una extensión de la actitud y los conocimientos de las personas.” (Marcet, 2020).

La transformación ayuda a reducir el tiempo desde que se presenta una idea hasta que se pone marcha.

**Recordemos siempre cómo fuimos capaces de recorrer 3 años en 8 semanas.**

# Retos de la Administración Digital y tecnologías disruptivas

#DisruptiveTechGov

**Andrés Pedreño Muñoz.**

*Campus Tecnológico Torre Juana OST, Catedrático de Economía Aplicada  
@andres\_pedreno*

## 1 Introducción

La relevancia de las Administraciones Públicas (AAPP) en los países avanzados medida en términos del empleo o del PIB, o por la entidad de los servicios que prestan a los ciudadanos no necesita ninguna justificación. En España, el peso del sector público superó en 2020 al del sector privado al alcanzar el 51,5% del PIB de nuestro país. Sin embargo, las AAPP están lejos de ejercer un liderazgo innovador en el empleo de tecnologías avanzadas desarrolladas en los últimos años que llevan implícitos cambios relevantes y disruptores.

Las tecnologías de utilidad general (TUG), como la inteligencia artificial o *blockchain*, poseen la capacidad de alterar drásticamente nuestras organizaciones a través de su impacto en las estructuras económicas y sociales preexistentes. Se asume y ostenta ya, especialmente en las jóvenes generaciones, pertenecer a una sociedad digital y es lógico que las AAPP no solo formen parte destacada de la misma, sino que contribuyan a liderar el proceso de cambios e innovaciones.

En los últimos 20 años, muchas entidades públicas y privadas han experimentado una profunda transformación para aprovechar las ventajas que reportan las tecnologías digitales. Pero queda mucho por hacer y, de continuar la tendencia e intensidad del cambio tecnológico actual, cada vez más ciudadanos percibirán una creciente brecha entre los servicios digitales y aquellos que continúan anclados en el pasado.

Más allá de la toma de decisiones, los ciudadanos con una cultura digital perciben un contraste importante entre los procedimientos de las Administraciones Públicas y otros ámbitos de la

sociedad. Además, una gran parte de las AAPP y algunos servicios públicos, especialmente la seguridad, la educación o la salud, experimentarán transformaciones muy profundas en muy pocos años, propiciadas por el potencial tecnológico de las TUG.

Sin embargo, en el ámbito de la gestión y tramitación de algunos servicios públicos, ciertas vertientes relevantes de las Administraciones han quedado ancladas en procesos lentos, escasamente eficientes, donde la toma de decisiones choca con una cultura digital de nuestra sociedad donde se aspira que primen la transparencia, eficiencia y la rapidez.

## En gran medida, muchas AAPP llevan consigo detrás de su operativa un gran corpus normativo “preventivo” de los riesgos potenciales.

Una vez cumplimentado y examinado un gran cúmulo de requerimientos, no se hace tanto énfasis ni existe capacidad para velar por el cumplimiento de las propias normativas en la ejecución de las acciones. Las tecnologías digitales pueden ayudar a incrementar sustancialmente la eficiencia tanto de las acciones preventivas y garantistas como de la ejecución de las acciones.

Por último, y para concluir esta introducción, hay que citar la brecha que se está produciendo entre países que aprovechan estas tecnologías y aquellos que no lo hacen con igual intensidad. Hay un *gap* ya notablemente relevante entre China y Europa o Estados Unidos en la implementación de la inteligencia artificial<sup>1</sup>. También existe una brecha cada vez más relevante entre los países nórdicos de Europa, con la pequeña Estonia a la cabeza, y ciertas desventajas comparativas para nuestros países por la ineficiencia del sector público en determinados servicios y funciones (Moreno Izquierdo y Pedreño Muñoz, 2020).

El presente artículo trata de identificar los problemas y unos hipotéticos “grandes objetivos” que deberían asumir las AAPP en la era digital. A continuación se abordará la digitalización, la IA y los datos para un sistema que lleve consigo mejoras sustanciales en la organización y eficiencia del sector público. Para completar este apartado nos referiremos a modo de ejemplo al rol del Procesamiento del Lenguaje Natural y su contribución en la comunicación, generación de data y procesos de automatización.

## 2

# Los problemas y grandes objetivos de las AAPP en la era de las tecnologías digitales

Lógicamente, las tecnologías no constituyen un fin en sí mismo, por tanto, parece necesario precisar *a priori* algunos factores que pueden ser relevantes a la hora de identificar las oportunidades que brinda la tecnología para construir un sistema de evidencias lo suficientemente sólido para que pueda ser usado en la toma de decisiones.

<sup>1</sup> Lee, Kai Fu (2018). *Superpotencias de IA: China, Silicon Valley y el nuevo orden mundial*. Houghton Mifflin Harcourt.

Se debería distinguir, por una parte, la toma de decisiones organizacionales donde la eficiencia, transparencia, coste y calidad de los servicios fueran temas relevantes; y por otra parte, la toma de decisiones destinadas a la generación de políticas públicas para los ciudadanos que mejoren los fines que llevan implícitas las distintas funciones del sector público en la sociedad.

Algunos factores como punto de partida para un debate necesario:

- a. **La Ley de Administración Electrónica.** En teoría se asume generalizadamente un modelo de Administración Pública que utiliza las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para desarrollar su actividad, especialmente en tres frentes: en las relaciones con los ciudadanos, en su actividad interna y en las relaciones con otras Administraciones. España fue de los países pioneros en establecer plazos para la obligatoriedad de la “digitalización” de las AAPP y los avances fueron muy significativos en muchos ámbitos. Sin embargo, como hemos apuntado en publicaciones anteriores (Moreno Izquierdo y Pedreño Muñoz, 2020: 355-379), el proceso consistió en gran medida en “introducir el papel y los procedimientos administrativos existentes en el ordenador”. En muchos casos se duplicó sin más la administración, repitiendo la convencional como un espejo computacional y consiguiendo que nuestro país fuera “líder en la compra de escáneres de documentos”<sup>2</sup>, sin que esto desmereciera lo que ha supuesto para el avance digital cultural y práctico de nuestras AAPP.

Las tecnologías disponibles permiten concebir los procesos con mayor eficiencia, celeridad y menor coste, fomentando una toma de decisiones más acorde con los fines del servicio público. La auténtica digitalización de las AAPP sobre la base de *blockchain*, la IA u otras herramientas (RPAs<sup>3</sup>, CRMs<sup>4</sup>...) exigen cambios legales, organizacionales y culturales para propiciar que se pueda explotar todo el potencial de estas tecnologías por parte de empleados públicos y de los propios ciudadanos. De alguna forma exige una “reinvención de la Administración”, incluida una reingeniería de procedimientos, prácticas y decisiones que no aportan valor real a las partes implicadas (gobernantes, empleados públicos, ciudadanos...).

Encorsetar la digitalización metiendo el papel, los procedimientos y burocracias actuales en el ordenador es equivalente a descuartizar un libro impreso para enrollar cada una de sus páginas a modo de pergaminos o papiros. Las tecnologías –como en su época el libro impreso– cambian el paradigma en términos de organización, transparencia, eficiencia

**La experiencia acumulada en España y otros países hace necesario plantearse a qué nivel y alcance de digitalización de las AAPP aspiramos en nuestro país.**

<sup>2</sup> La fijación de fechas concretas para digitalizar las AAPP aceleró un proceso que consistió en escanear tal cual los documentos e introducirlos en el ordenador. Se duplicaron procedimientos y en pocos casos se llevó a cabo la reingeniería de procesos que propician las herramientas digitales.

<sup>3</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Automatizaci%C3%B3n\\_rob%C3%A9tica\\_de\\_procesos](https://es.wikipedia.org/wiki/Automatizaci%C3%B3n_rob%C3%A9tica_de_procesos)

<sup>4</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Customer\\_relationship\\_management](https://es.wikipedia.org/wiki/Customer_relationship_management)

y potencial de servicio al ciudadano. También la toma de decisiones en torno al desarrollo de políticas específicas.

- b. **La diversidad de funciones de las AAPP.** Hablar en general de las AAPP resulta muy genérico y poco práctico. La diversidad de entes y funciones en materia de toma de decisiones (gestión y trámites, educación, sanidad, seguridad y defensa, cumplimiento de normativas urbanísticas o medioambientales, seguridad social, gestión tributaria...) propicia una variopinta interpretación y uso de las tecnologías existentes. Así, mientras que el “mantra de la privacidad” supone una seria restricción para aplicar tecnologías que nos muestran la trazabilidad de los contagios del COVID-19 (en un contexto legal donde el estado de alarma restringía derechos fundamentales como el trabajo o salir de casa) para la gestión tributaria, la privacidad no parece que sea una prioridad.

Urge, pues, asumir una cierta coherencia en los criterios y valores con los que vamos a afrontar en las AAPP tecnologías cuyo alcance propicia que superemos con facilidad límites actuales que, en muchos casos, nos generan una “zona de confort”, pero interfieren en el progreso y alcance de los servicios públicos.

Se hace necesario un análisis en una doble dirección, el potencial y alcance de la implantación de determinadas tecnologías y las limitaciones derivadas del tipo de actividad que se genera en las AAPP y sus normativas y pautas de organización. Esto último nos introduce en el siguiente punto.

- c. **Parálisis, sobrerregulación y un cúmulo de normativas, protocolos y procedimientos no convergentes.** Tras siglos y décadas de “garantismo”, las AAPP están sujetas en sus procedimientos y corpus legales a un buen número de regulaciones no convergentes y a una interpretación no siempre convergente. La sobrerregulación acumulada durante décadas y los diferentes ámbitos disciplinares que abarca conllevan una alta complejidad y una interpretación a veces dispar en los procedimientos y decisiones que afectan a los ciudadanos.

Cabe hablar actualmente de parálisis y una lentitud extrema en la toma de decisiones en un contexto como el actual, que requiere políticas diligentes y rápidas (COVID-19, capacidad de ejecución de fondos europeos, cambios acelerados en el sector privado...).

Las tecnologías actuales como *blockchain* podrían redefinir de forma transparente los procesos y procedimientos administrativos, dotándolos de trazabilidad y poniendo las bases para una mayor objetividad y eficiencia. ¿Pero estamos preparados para una innovación realmente disruptiva que nos cambie en gran medida el propio paradigma jurídico y organizacional de nuestras AAPP?

La automatización digital de procesos requiere definir con precisión los pasos y pautas de actuación de las AAPP y permitiría dar coherencia en gran medida a los criterios en la toma de decisiones que afectan a los ciudadanos; quizás también tomar como referencia y exportar las “buenas prácticas” de aquellas AAPP que han conseguido compatibilizar “garantismo” y eficiencia. Solo hay que recordar en miles de ayuntamientos españoles la amplitud de criterios y su ponderación en materia de concesión de licencias de obras o actividad. En una

misma Administración o entre dos colindantes pueden concurrir: lentitud vs. diligencia, rigor vs. laxitud interpretativa, consideración de la especificidad normativa vs. indeterminación... Esta situación da como resultado una vulneración de la aplicación de criterios generales y de resoluciones que atentan con el principio de igualdad de oportunidades de las empresas o los ciudadanos.

## **3 Digitalización, IA y datos para un sistema que lleve consigo mejoras sustanciales en organización y eficiencia del sector público**

En plena crisis inicial de la pandemia, el PNUD de Naciones Unidas convocó una licitación de un servicio de información automatizado sobre el coronavirus basado en IA para la población de Ecuador, ante el colapso de los servicios de información del país. El *chatbot* “Catalina”<sup>5</sup>, con información general de la Organización Mundial de la Salud (OMS) e información gubernamental referida, fue entrenado en pocos días y atendió a miles de personas que requerían información sobre el COVID-19, sus síntomas, evolución de contagios por zonas y directrices gubernamentales, etc. Este asistente virtual contribuyó a descongestionar los servicios públicos de salud. “Catalina” y su interacción con los ciudadanos produjo datos muy valiosos. Como en otros *chatbots* conversacionales similares<sup>6</sup>, la intensidad de preguntas relacionadas con los síntomas pudo servir como un indicador del grado de contagio, e inesperadamente y más allá de los fines con los que fue concebida, “Catalina” desveló una relevante carencia de alimentos de la población ecuatoriana<sup>7</sup>.

Este sencillo caso sirve de ejemplo del valor de los datos para arbitrar una toma de decisiones que responda a necesidades reales de los ciudadanos. La era digital es la era de los datos. Las tecnologías digitales nos dan la enorme oportunidad de identificar problemas y necesidades de los ciudadanos y, si procede, incluso personalizar los servicios y hacerlos más efectivos con el objetivo de atender con eficiencia dichas necesidades.

El *big data* y la inteligencia artificial representan un hito revolucionario en la capacidad de procesar una inmensa cantidad de datos, propiciar predicciones y anticiparnos a los problemas. De hecho, y vinculados a la toma de decisiones de las AAPP, los datos y la IA pueden representar un antes y un después a la hora de entender el rol actual del sector público y su alcance de las políticas públicas entre los ciudadanos.

Sin embargo, no es un tema exento de complejidad. En Europa, y específicamente en España, hay un conjunto de temas que requieren clarificación y la construcción de un corpus legal comprensible y coherente sobre estos temas. Trataré de abordar en cinco apartados cuestiones relevantes:

<sup>5</sup> <https://ost.torrejuana.es/pnud-1mb-chatbot-catalina-covid-19-en-ecuador/>

<sup>6</sup> <https://ost.torrejuana.es/corina-gratuita-servicio-publico-informar-coronavirus/>

<sup>7</sup> <https://ost.torrejuana.es/naciones-unidas-y-catalina-ayudando-mas-allá-de-los-síntomas-de-covid-19/>

- a. **Los datos, la privacidad y otros derechos fundamentales.** Los datos médicos de pacientes, convenientemente anonimizados, podrían servir para avanzar en la investigación del tratamiento de enfermedades hoy incurables o hacer una medicina personalizada y preventiva enormemente eficiente. Por ejemplo, el reconocimiento de imágenes por la IA está haciendo mucho más efectivo el diagnóstico de cáncer. Cruzar el data anonimizado de un estilo de vida de millones de personas y la generación de algunas enfermedades podría hacer más efectivas las políticas preventivas. En España es más fácil donar un riñón o cualquier órgano humano que los datos médicos.

En pleno COVID-19, con las restricciones que imponen las leyes sobre la privacidad, e incluso más allá, las restricciones interpretativas de las mismas han impedido que las autoridades puedan disponer de instrumentos precisos sobre la trazabilidad de los contagios. Todo esto en un contexto donde la pandemia propiciaba un estado de alarma donde desaparecen derechos fundamentales como la libertad de movimientos, el derecho al trabajo o donde se ponen en peligro vidas humanas. Lo más *kafkiano* es que se pone bajo sospecha el potencial uso de los datos personales por gobiernos democráticos, sometidos a control parlamentario y judicial. Paradójicamente, aceptamos que estos mismos datos personales sean actualmente custodiados por empresas privadas.

## Quizás sobra regulación y nos falta información y educación digital para la población en general.

Europa ha sobredimensionado la privacidad como forma de presionar a los gigantes tecnológicos, pero al mismo tiempo quizás no seamos suficientemente conscientes de que hemos condenado nuestro futuro a través de los enormes progresos vinculados a los datos y la IA. No hay inteligencia artificial sin datos. Y sin IA, Europa crecerá una tercera parte de su potencial y seremos dependientes de tecnologías importadas desde terceros países<sup>8</sup>.

- b. **La comunicación y la calidad de los datos.** Las tecnologías digitales han propiciado una comunicación sin precedentes. Sin embargo, las AAPP hacen un uso limitado de los canales de comunicación que las empresas privadas u otras entidades suelen emplear con generalidad. Es fundamental la calidad de los datos para propiciar evidencias y una toma de decisiones correcta.

En un orden de prioridades, establecer los correctos canales de comunicación y propiciar también una generación de datos de mayor valor debería fijarse con urgencia. Sin cuestionar su valor, el escepticismo que genera el data social<sup>9</sup> no puede ser extendido, culturalmente hablando, a las relaciones entre las AAPP y los ciudadanos. Uno de los retos más importantes por parte de las AAPP es establecer canales especializados de comunicación fáciles y conocidos para los usuarios, pero con autenticación y capacidad

<sup>8</sup> Para una mayor extensión de estos temas ver Moreno L. y Pedreño A. op cit.

<sup>9</sup> A través de redes sociales como Twitter, Instagram, etc. viene dado por los sesgos que propician una gran cantidad de noticias falsas, trolls, spammers, etc.

de generar un data de valor social y ciudadano. Sobra decir que, en muchos ámbitos de las AAPP, los canales de comunicación ágiles y sencillos, generadores de data de gran valor, brillan por su ausencia. La automatización de las comunicaciones puede ser la base para revolucionar el estado de la cuestión. Volveremos sobre este tema en el siguiente punto.

- c. **Automatización de procesos, data y toma de decisiones.** ¿Qué ventajas reportan a los empleados públicos realizar tareas rutinarias y repetitivas? ¿Qué restricciones deben sufrir los ciudadanos en términos de no inmediatez en la provisión de información o determinados servicios? ¿Cuál es el coste de las ineficiencias y retrasos administrativos y burocráticos en la actividad económica, la competitividad o el empleo productivo de cualquier país? ¿En qué medida el retraso en la toma de decisiones representa un coste de oportunidad relevante para la sociedad?

Estas son preguntas relevantes cuyas respuestas entrañan, en todos los casos, una Administración eficiente que automatiza todos los procesos posibles y concentra sus recursos en incrementar la calidad de los servicios no automatizables. Las tecnologías actuales permiten acometer la mencionada automatización de forma eficiente y con ventajas relevantes para el ciudadano.

- d. **La digitalización de las AAPP y el principio de “no hay puertas equivocadas”.** Un enfoque de ‘no hay puertas equivocadas’ (*no wrong door*) significa que cada “puerta” (o si se prefiere “ventanilla” en el sentido más tradicional) en un sistema de servicio de apoyo público debe ser la puerta correcta, con una gama de servicios accesible para todos desde múltiples puntos de entrada. Esto debería traducirse en cosas como:

- ▷ La digitalización real de las AAPP debe posibilitar la capacidad de romper “compartimentos estancos” aislados y no relacionados con el resto de la Administración.
- ▷ Cualquier dato de un ciudadano que sea exigido por una AAPP y esté en poder de cualquier departamento público debería –previa autorización del ciudadano interesado con su firma digital– ser accesible sin trámites paralelos y dilaciones necesarias.
- ▷ Buscar la compatibilidad y criterios sólidos entre identificación y trazabilidad, transparencia y privacidad son retos en los que, además de criterios jurídicos, debe buscarse el empoderamiento del ciudadano y de la sociedad en su conjunto.

Cualquier punto de acceso en una Administración Pública debería posibilitar llegar fácilmente al servicio deseado.

- e. **La educación digital de la población como objetivo de las AAPP.** El gobierno finlandés es muy proactivo en la educación digital de la población. Una de sus últimas y más celebradas iniciativas fue un curso gratuito sobre inteligencia artificial<sup>10</sup> con el objetivo de informar con rigor a los finlandeses –posteriormente exportado a Europa– del potencial, los beneficios y riesgos de la inteligencia artificial.

<sup>10</sup> <https://www.elementsofai.com/>

Si hicieramos una encuesta ciudadana representativa de la población española, percibiríamos que para muchos usuarios Internet es únicamente la cuenta de Facebook que alguien le ha abierto en su móvil u ordenador. O quizás descubriríamos que pocos sabrían explicar con precisión qué son las *cookies* pese al cansino aviso que impone normativa europea al visitar cada página. Otros no sabrían de la existencia de la “firma electrónica” o cómo utilizarla. Y no pocos responderían que estarían dispuestos a dar sus datos bancarios a un requerimiento de un correo electrónico que le remite su “banco”, sin sospechar que pudiera ser fraudulento.

La introducción de nuevas tecnologías disruptivas y cambios muy acelerados generan brechas digitales (por sexo, edad, estrato social) y un rechazo, tecnofobia o ludismo entre las capas sociales menos formadas digitalmente; un factor que puede crear una desventaja comparativa de un país frente a terceros.

El confinamiento que nos ha impuesto el COVID-19 ha acelerado la educación digital de la población española que se ha visto en la necesidad de consultar sus cuentas bancarias, hacer transferencias bancarias y compras *online*, o leer el periódico digital o recibir cursos virtuales. Amén de teletrabajar o realizar gestiones con las propias AAPP.

Este avance nos da una enorme oportunidad si las AAPP se toman en serio la divulgación de cursos, anuncios televisivos, etc. que incrementen la competencia digital de la población española. Además de potenciar la igualdad de oportunidades y luchar contra brechas de género, edad, estrato social, ayudaría a alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad en general.

## 4

# La comunicación con los ciudadanos, la IA y el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN)

El Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) es un campo de las ciencias de la computación, de la inteligencia artificial y de la lingüística que estudia las interacciones entre las computadoras y el lenguaje humano. Se ocupa de la formulación e investigación de mecanismos eficaces computacionalmente para la comunicación entre personas y máquinas por medio del lenguaje natural<sup>11</sup>. Los avances en el reconocimiento del habla, la comprensión del lenguaje humano y la generación del propio lenguaje han propiciado el desarrollo de asistentes virtuales basados en IA.

Algunos ayuntamientos y entidades públicas han incorporado servicios de atención al ciudadano 24 horas y 365 días al año a través de “asistentes virtuales inteligentes”, que entienden el lenguaje natural de las personas. Están basados en inteligencia artificial capaz de comprender

<sup>11</sup> Ver más en [https://en.wikipedia.org/wiki/Natural\\_language\\_processing](https://en.wikipedia.org/wiki/Natural_language_processing)

las “intenciones” de un lenguaje, que ciertamente suele ser bastante dispar en cada uno de nosotros.

Su proceso de implantación no es complejo. Requieren básicamente dos cosas, una, identificar dentro del servicio un conjunto de preguntas frecuentes y sus respuestas correctas, y dos, ser “entrenado” por especialistas y preguntado durante algún tiempo por un número relevante de ciudadanos reales. Pueden conectarse a cualquier base de datos y ofrecer información oficial actualizada para los ciudadanos, desde alertas por un temporal a directrices de tráfico hasta plazos para pagar tasas e impuestos. También pueden ayudar a llenar un formulario (inscripción, solicitud oficial, etc.) y automatizar “acciones” como realizar el pago de una sanción, siendo integrable con muchos sistemas (CRMs<sup>12</sup>, RPAs<sup>13</sup>...).

Estos asistentes inteligentes (conocidos también como *chatbots*) son accesibles desde cualquier plataforma disponible del ayuntamiento o entidad oficial (páginas web, app, redes sociales, mensajería tipo whatsapp, contact center, servicios 010...). Por el mismo canal establecido se puede dividir el trabajo entre los humanos y el asistente virtual. Por ejemplo, estar disponibles a las horas que los funcionarios o empleados públicos no trabajan (noches, festivos, etc.) y convirtiéndose en un “chat” entre funcionarios y ciudadanos en horas laborales o de atención al público.

A parte de poner a disposición de los ciudadanos información actualizada en cualquier momento y lugar, los asistentes virtuales, como hemos adelantado en el caso del apartado anterior refiriéndonos a Catalina y el COVID-19, identifican necesidades, inquietudes, quejas y problemas de los ciudadanos. Es decir, generan data muy valioso para tomar decisiones y desarrollar políticas públicas que permitan resolver las necesidades o problemas de los ciudadanos.

Generalmente esto sucede desde el primer momento. Cuando por ejemplo un Ayuntamiento o entidad pública decide implantar un *chatbot* conversacional para un servicio específico, los responsables y empleados públicos identifican a priori las preguntas o consultas frecuentes que realizan los ciudadanos. Una vez implantado el *chatbot* con las respuestas a las preguntas frecuentes de los ciudadanos, suele ocurrir que este nuevo canal de comunicación nos puede desvelar:

- a. Que hay preguntas y necesidades de información de los ciudadanos también relevantes que no habían sido identificadas como tales. La herramienta permite generalmente incorporarlas conforme se van identificando. En un plazo razonable se pueden identificar consultas muy específicas y concretas y darles respuesta.

Estos asistentes suelen llegar a “acertar” un porcentaje superior al 91% de las preguntas reales y espontáneas, incluidas “pruebas de concepto de los humanos” (como insultos y similares).

<sup>12</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Customer\\_relationship\\_management](https://es.wikipedia.org/wiki/Customer_relationship_management)

<sup>13</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Automatizaci%C3%B3n\\_rob%C3%A9tica\\_de\\_procesos](https://es.wikipedia.org/wiki/Automatizaci%C3%B3n_rob%C3%A9tica_de_procesos)

- b. Si el *chatbot* está diseñado para generar “empatía” y confianza con técnicas conversacionales correctas que invitan a compartir problemas y quejas, es un instrumento muy útil para identificar dichos problemas de forma anticipada.
- c. Permite identificar si las respuestas a las preguntas, quejas, etc. son satisfactorias y propiciar cambios hasta conseguir un mayor grado de aceptación. También se puede realizar “análisis de sentimientos” de los corpus generales anonimizados y medir su evolución conforme se tomen decisiones encaminadas a mejorar los servicios y las respuestas.

La “industria del lenguaje conversacional” basado en la IA está avanzado en todos los países con propuestas innovadoras y una multitud de canales que permiten llegar al ciudadano de la forma más conveniente. Los asistentes pueden estar en el hogar con sencillos y no muy costosos dispositivos facilitados por las grandes empresas como Amazon o Google. El propio móvil puede servir de base para la comunicación. Esta facilidad de acceso permite una gran cantidad de servicios asistenciales. Por ejemplo, recordar a personas mayores la toma de medicación, repasar diariamente con enfermos tempranos de Alzheimer recuerdos y datos ejercitando su capacidad de memorizar y, por tanto, midiendo de forma precisa el progreso de la enfermedad.

La facilidad de acceso multicanal o la posibilidad de utilizar un mismo canal para todo permiten que un servicio público se “cuele” dentro del canal donde el ciudadano gestiona los servicios y el seguro del hogar, se informa de las cotizaciones de Bolsa, del tiempo y del plazo para pagar impuestos.

Estos asistentes conversacionales no hay que verlos como sustitutos de empleados públicos. Sí para las tareas más rutinarias y repetitivas. Esto permite a los funcionarios dedicar mucho más tiempo a resolver con rapidez casos complejos, creativos o emocionales. Sin lugar a dudas hay que concebirlo como un potente instrumento para incrementar la eficiencia y calidad de los servicios públicos.

Es importante percibir que los *chatbots* representan una herramienta revolucionaria más allá de su capacidad de atender a miles de personas al mismo tiempo y las 24 horas / 365 días al año. Son también generadores de datos que identifican necesidades y problemas temprana y eficientemente. Por último, insistir que también permiten evaluar fácil y rápidamente la calidad y grado de satisfacción de los servicios y de las respuestas.

Estos asistentes conversacionales complementados por sistemas de robotización de procesos permiten ejecutar casi la totalidad de acciones de una Administración Pública dotando de transparencia, unificación de criterios de actuación (muy conveniente ante una sobreregulación y complejidad normativa que puede ser objeto de interpretaciones diversas), eficiencia y rapidez a las gestiones que se llevan a cabo en las AAPP.

Sin embargo, aunque en teoría suena fácil, sin liderazgo político y una buena base jurídica innovadora y sólida con un buen anclaje en los fundamentos generales del derecho, o sin motivación ciudadana derivada de una correcta educación digital, no sería descabellado tachar esta tarea de meramente pretenciosa o incluso utópica.

## 5 Un futuro de cambios relevantes y rápidos. La IA, Predicción, Servicios personalizados

En España, donde el sector público representa más del 51% del PIB, sin liderazgo de las AAPP, la digitalización quedaría mermada solo en manos de grandes empresas –muchas de ellas objeto directo de la disrupción de los gigantes tecnológicos– y de pequeñas empresas que solo optan a una “transformación digital” limitada a preservar su competitividad. Hay un corolario importante: España necesita de unas AAPP que no solo se “digitalicen”, sino que puedan convertirse en un motor de innovación, o mejor, de disrupción del conjunto de la sociedad.

¿Por qué las AAPP deberían salir de la “zona de confort” que les aporta ser el lobby más importante de nuestro país respaldado por un estatus jurídico y una cultura de lo público que le podría invitar al inmovilismo?

Más allá de la relevancia cuantitativa –y a modo de conclusión– se podrían argumentar algunas razones adicionales. Aunque cada uno de estos temas tendría que ser objeto de un mayor desarrollo, sirva su enunciado como incentivo para la construcción de un estado digital:

- a. **La capacidad de las tecnologías de propósito general –como la IA– para proporcionar avances muy relevantes en la predicción y servicios personalizados en el sector público.** Los servicios sanitarios y la salud preventivos y personalizados, como hemos señalado, o una educación más personalizada que fomente el desarrollo de capacidades específicas y guiada por el principio de igualdad de oportunidades.
- b. **La capacidad de tecnologías como blockchain para innovar la propia gestión administrativa o el patrimonio a través de la tokenización como incentivo.** La tokenización de áreas naturales protegidas o nuestro patrimonio artístico y cultural. Potenciar el logro de objetivos y metas por parte de los empleados públicos.
- c. **Generar los instrumentos y estar a la altura de un “estado digital”.** Las guerras de los próximos años serán cibernéticas. La ciberseguridad se ha convertido en un tema crítico y cada año se acrecentará casi de forma exponencial. Sin esperar a un futuro cuántico, los sistemas actuales están sometidos a la disrupción de tecnologías como la IA que pueden incrementar tanto la vulnerabilidad como la seguridad de las redes nacionales de las que dependen los servicios básicos de las ciudades, la seguridad del estado o el empleo de millones de personas.
- d. **Construir una economía digital de futuro.** La Europa de los funcionarios, los “efectos Bruselas”, el liderazgo mundial en la regulación... quedarán bajo una capa muy superflua sin el desarrollo de una Europa o España de los emprendedores que desarrollen herra-

Los cambios de las tecnologías disruptivas pueden crear brechas importantes entre países.

mientas digitales específicas para nuestro país. Dada la dimensión del Estado en países como España, las AAPP públicas tienen la capacidad de fomentar el desarrollo de *startups* y *scaleups* con instrumentos específicos que van desde la compra pública innovadora a la aplicación de fondos europeos para el desarrollo de aplicaciones a sectores clave de nuestra base económica.

Sir Francis Bacon sostenía que los Estados son grandes máquinas que se mueven lentamente. Sin embargo, como se apunta frecuentemente, no estamos en una era de cambios, sino en un cambio de era caracterizado por la digitalización de prácticamente todo lo que nos rodea. Necesitamos contagiar al Estado del virus *startup nation* que promueva su reinención y liderazgo en la era digital.

# Transformación digital de la protección social: fundamentos, oportunidades y riesgos

#DigitalGov

**Bárbara Ubaldi, Felipe González-Zapata, Mariane Piccinin Barbieri.**

Unidad de Gobierno Digital y Datos. División de Apertura e Innovación (OIG), Dirección de Gobernanza Pública (GOV). Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)  
[barbara.ubaldi@oecd.org](mailto:barbara.ubaldi@oecd.org), [felipe.gonzalez-zapata@oecd.org](mailto:felipe.gonzalez-zapata@oecd.org), [mariane.piccininbarbieri@oecd.org](mailto:mariane.piccininbarbieri@oecd.org)

## 1 Introducción

El bienestar de los ciudadanos es, y seguirá siendo, una prioridad crítica en las próximas décadas. La proporción de la población mayor de 80 años en los países de la OCDE seguirá aumentando en los próximos años (OCDE, 2019a). Los cambios en la composición demográfica de los países de la OCDE implican ajustes significativos en la prestación de servicios públicos, al igual que los cambios en la población activa y los grupos de mayor edad, que componen una mayor proporción en las sociedades (OCDE, 2016b). Los cambios demográficos exigirán flexibilidad y escalabilidad en la prestación de pensiones, empleo y ayuda social.

La entrega de servicios tiene una gran repercusión en la eficiencia alcanzada por los organismos públicos, la satisfacción de los ciudadanos con su Gobierno y el éxito de una política en el cumplimiento de sus objetivos (OCDE, 2020a). Junto con la confianza en la integridad del Gobierno, los datos muestran que la fiabilidad y la calidad de los servicios gubernamentales son esenciales para la confianza pública, que se ha ido deteriorando en muchos países de la OCDE (OCDE, 2019c).

La prestación de servicios es el punto de contacto entre el Estado y sus ciudadanos, residentes, empresas y visitantes.

En 2019, los ciudadanos de países de la OCDE confiaban más en los servicios públicos que en el propio Gobierno (OCDE, 2019c). Por ejemplo, frente a la confianza en el Gobierno (45% en 2019 y 51% en 2020), los niveles de confianza en el sistema judicial era del 56%, del 67% en el sistema educativo, del 69% en la sanidad y del 77% en la policía local (OCDE, 2019c y OCDE, 2021b). De esta forma, la capacidad de respuesta y la fiabilidad del Gobierno a la hora de prestar servicios públicos y anticiparse a las necesidades son elementos esenciales para alcanzar mayores niveles de confianza pública. La calidad de las interacciones entre el ciudadano y el Estado no sólo conforma su experiencia frente a la acción del Estado, con implicancias naturales en los niveles de confianza, sino que, aún más importante, influye en el acceso de los ciudadanos a las oportunidades, en las vidas que construyen y en su bienestar presente y futuro.

Para lograr el éxito en la respuesta a estos complejos desafíos, los Gobiernos deben reconocer las fortalezas y oportunidades que aportan las tecnologías digitales y los datos y utilizarlos como motores estratégicos para repensar y rediseñar sus relaciones con los ciudadanos (OCDE, 2020a). El enfoque de Gobierno Digital permite al sector público operar de forma eficiente y eficaz, para ofrecer servicios continuos, integrados y significativos para las necesidades de sus ciudadanos. Las tecnologías digitales y los datos ofrecen la posibilidad de replantear la forma en que se diseñan y prestan los servicios de protección social a los ciudadanos. También pueden hacer que los programas de protección social sean más legítimos, participativos y responsables al crear nuevos canales de comunicación e interacción con los ciudadanos sobre las políticas de protección social y la elaboración de estas. Para que la transformación digital de la protección social tenga éxito, es fundamental equilibrar las oportunidades con un enfoque proactivo para mitigar los riesgos asociados al uso de las tecnologías digitales y los datos.

Este artículo pretende describir el papel de las tecnologías digitales y los datos en la transformación de las políticas y los servicios de protección social. El artículo comienza enmarcando los elementos subyacentes del Gobierno Digital y presentando los mecanismos de gobernanza para apoyar la transformación digital en el sector público. A continuación, analiza las oportunidades y los riesgos del uso de las tecnologías digitales y los datos en los servicios de protección social.

## 2

# Transformación digital del sector público

La transformación digital de las sociedades y la economía está reconfigurando la relación del sector público con los ciudadanos y cambiando las expectativas sobre la capacidad de los Gobiernos para ofrecer valor público. La forma en que los Gobiernos diseñan los procesos y prestan servicios repercute en la relación con los gobernados y determina la eficacia de las organizaciones del sector público para cumplir los objetivos políticos y atender las necesidades de los ciudadanos.

Los servicios públicos son el punto de encuentro entre los Gobiernos y sus ciudadanos, residentes, empresas y visitantes (OCDE, 2020a). La calidad y la fiabilidad de los servicios públicos

tienen un gran impacto en la integridad y la confianza en los Gobiernos. En contextos de creciente insatisfacción ciudadana con las instituciones públicas tradicionales, los Gobiernos pueden encontrar en la prestación de servicios una oportunidad para volver a comprometerse con las necesidades reales de los ciudadanos y responder a ellas. Los servicios mal diseñados o mal implementados pueden socavar los niveles de confianza y la capacidad de los Gobiernos para salvaguardar el bienestar de la sociedad y de las personas (Welby, 2019).

La adopción de las tecnologías digitales y la aplicación de los datos tienen el potencial de transformar los procesos y las operaciones internas de las Administraciones Públicas y, en consecuencia, su forma de diseñar y prestar los servicios públicos. Desde finales del siglo XX (Press, 2015), los Gobiernos han avanzado en su capacidad de adoptar las tecnologías digitales para digitalizar los procesos y servicios analógicos. El objetivo de la Administración Electrónica (*e-Government*) era lograr una mayor eficiencia sectorial, haciendo que los procedimientos y servicios públicos existentes fueran más eficientes en términos de costos y tiempo. Este enfoque a menudo carecía de coherencia entre los diferentes sectores y niveles y de sostenibilidad de los procesos y servicios, lo que es vital para crear sinergias para un Gobierno integrado, continuo y proactivo (OCDE, 2020a).

El Gobierno Digital representa un nuevo paradigma de pensamiento sobre el diseño y la prestación de servicios (véase la ilustración 1). Mientras que el Gobierno Electrónico (*e-Government*) se centraba en la tecnología, el Gobierno Digital trata de integrar una cultura digital en la práctica de la Administración que se centra en satisfacer las necesidades de los usuarios mediante la reingeniería y el rediseño de los servicios y procesos. Esto va de la mano del establecimiento de una cultura de diseño digital que transforme los comportamientos de las organizaciones del sector público. Un Gobierno Digital también fomenta un enfoque abierto e impulsado por el usuario que replantea y rediseña las interacciones con los ciudadanos en lugar de limitarse a trasladar la burocracia de los canales *offline* a los *online*.

**En un enfoque de Gobierno Digital, la tecnología es un facilitador de fondo, entretejido en la actividad continua de mejora del Gobierno, más que el motor de la transformación.**

#### Ilustración 1. La transición hacia un Gobierno Digital.



Fuente: Basado en la Recomendación del Consejo de la OCDE sobre Estrategias de Gobierno Digital (OCDE, 2014).

Bajo el paradigma del Gobierno Digital, ¿cómo es un sector público digitalmente competente? La OCDE ha promovido activamente la transición hacia un Gobierno Digital maduro, basándose de la Recomendación del Consejo sobre Estrategias de Gobierno Digital (OCDE, 2014). La Recomendación tiene como objetivo ayudar a los Gobiernos a adoptar enfoques estratégicos en el uso de las tecnologías digitales y los datos para fomentar un Gobierno más abierto, participativo, responsable e innovador. Comprende tres pilares y doce principios que garantizan el éxito del diseño, el desarrollo y la aplicación de las estrategias de Gobierno Digital para permitir la transformación.

Para hacer operativa la Recomendación, el Marco de Política de Gobierno Digital de la OCDE caracteriza las seis dimensiones que ayudan a evaluar el nivel de madurez del Gobierno Digital de un país (véase la ilustración 2). El Marco es un instrumento de política pública del que los Gobiernos pueden beneficiarse para identificar los determinantes clave para el diseño y la implementación efectiva de enfoques estratégicos para la transición hacia la madurez digital de su sector público (OCDE, 2020d), y apoya las evaluaciones cualitativas y cuantitativas de la OCDE entre países y proyectos individuales.

**Ilustración 2. El Marco político del Gobierno Digital de la OCDE.**



Fuente: OECD (2020d).

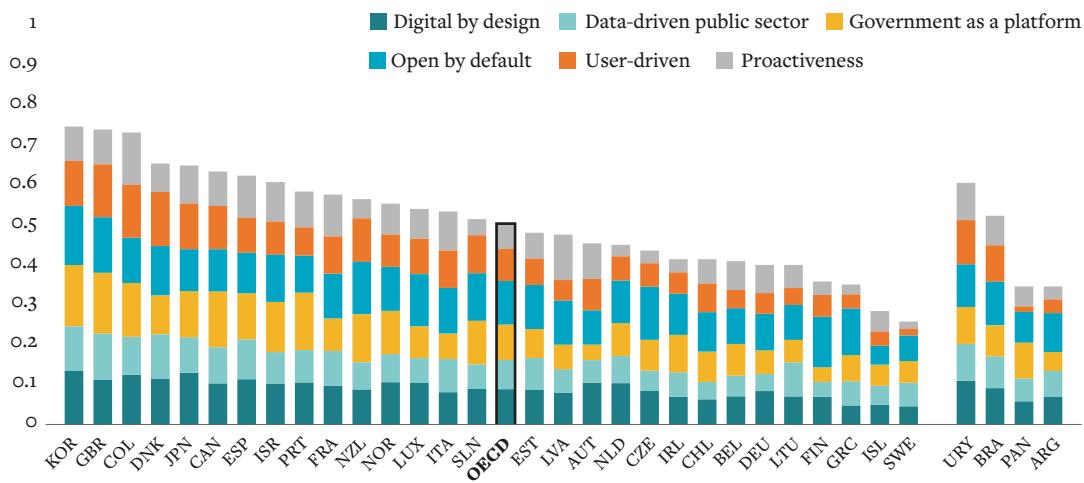
Según el Marco, las seis características de un Gobierno Digital competente son:

- a. Digital por diseño: se refiere a la capacidad de gobernar y aprovechar las tecnologías digitales para repensar y rediseñar los procesos públicos, simplificar los procedimientos y crear nuevos canales de comunicación y compromiso con los actores públicos;
- b. Impulsado por los datos: se refiere a la capacidad de valorar los datos como un activo estratégico y establecer los mecanismos de gobernanza, acceso, intercambio y reutilización para mejorar la toma de decisiones y la prestación de servicios;
- c. Actúa como plataforma: se refiere a la capacidad de desplegar una amplia gama de plataformas, normas y servicios para ayudar a los equipos a centrarse en las necesidades de los usuarios en el diseño y la prestación de servicios públicos;
- d. Abierto por defecto: se refiere a la capacidad de poner a disposición de los ciudadanos los datos del Gobierno y los procesos de elaboración de políticas (incluidos los algoritmos), dentro de los límites de la legislación vigente y en equilibrio con el interés nacional y público;
- e. Dirigido por el usuario: se refiere a la capacidad de conceder un papel central a las necesidades y conveniencias de las personas en la configuración de los procesos, servicios y políticas, y de adoptar mecanismos inclusivos que lo permitan;
- f. Proactivo: se refiere a la capacidad de anticiparse a las necesidades de las personas y responder a ellas con rapidez, evitando los engorrosos procesos de obtención de datos y prestación de servicios.

Con el propósito de medir cómo los Gobiernos están haciendo la transición del Gobierno Electrónico (*e-Government*) al Gobierno Digital, la OCDE lanzó en octubre de 2020 la primera edición del Índice de Gobierno Digital (DGI), en octubre de 2020. El Índice muestra la situación de los países en cuanto a su nivel de madurez en materia de Gobierno Digital, incorporando las seis dimensiones contempladas en el Marco en todo el ciclo político (véase la ilustración 3).

El índice muestra que los países de alto rendimiento se sitúan en el percentil superior en cada una de las dimensiones, lo que indica que para destacar en el Gobierno Digital es necesario combinar las seis dimensiones en lugar de hacer hincapié en una o dos (OCDE, 2020b). Estos países demuestran un enfoque sistemático para incorporar cada una de las seis dimensiones en los esfuerzos generales del gobierno, más allá de la digitalización de servicios públicos. Los resultados también muestran que los países con un rendimiento sobresaliente contaban con sólidos mecanismos de gobernanza (por ejemplo, enfoque estratégico, liderazgo, coordinación, herramientas de gestión, mecanismos financieros) que permitían realizar reformas coherentes y exhaustivas a largo plazo.

### Ilustración 3. Resultados compuestos del Índice de Gobierno Digital de la OCDE.



Nota: No se dispone de datos sobre Australia, Hungría, México, Polonia, Eslovaquia, Suiza, Turquía y Estados Unidos.

Fuente: OCDE (2020b) a partir de la Encuesta sobre Gobierno Digital 1.0.

## 3

## La transformación digital exige una buena gobernanza

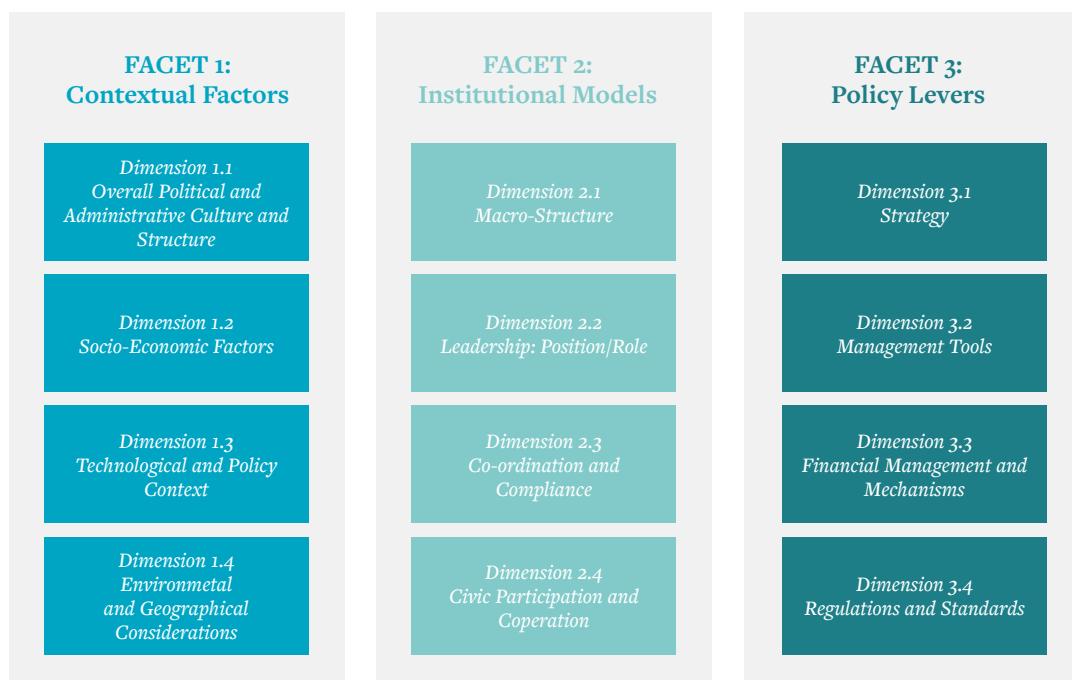
La transformación digital del sector público es un proceso complejo que modifica tanto el funcionamiento y la estructura de las organizaciones del sector público como las condiciones de acceso y uso de las tecnologías digitales y los datos. A medida que los Gobiernos dan prioridad a la prestación de servicios en toda la Administración y al uso de tecnologías digitales y datos para satisfacer las necesidades de los usuarios, se necesitan modelos de gobernanza de Gobierno Digital adecuados que permitan esta transformación en todo el sistema y que reconozcan la dimensión de las tecnologías digitales centrada en el ser humano (OCDE, de próxima publicación).

Para alcanzar mayores niveles de madurez del Gobierno Digital es necesario crear y asegurar marcos de gobernanza para una implementación efectiva, coherente y sostenible de una estrategia de Gobierno Digital. Los resultados del Índice de Gobierno Digital (véase la ilustración 3) muestran que los países más destacados han invertido en modelos de gobernanza sólidos para dirigir sus reformas de Gobierno Digital (OCDE, 2020b). Los Gobiernos competentes en el ámbito digital cuentan con mecanismos de gobernanza que garantizan la alineación de las estrategias, órganos consultivos de múltiples actores relevantes para el desarrollo de proyectos TIC, y órganos de coordinación formales, dotados de mecanismos de acción política, responsables de los proyectos TIC intergubernamentales para transformar los objetivos estratégicos en procesos concretos, coherentes, y en servicios públicos habilitados digitalmente.

Un Gobierno plenamente digital también requiere un liderazgo, un mandato y una visión estratégica claros y legitimados para la transformación de todo el sistema y, en consecuencia, una coherencia e integración de las decisiones y actividades en el seno de las organizaciones del sector público y entre ellas, mientras se garantiza la participación de los actores relevantes ajenes al sector público. El establecimiento de marcos de gobernanza que garanticen un liderazgo y una coordinación sólidos, y que fomenten las decisiones sistemáticas y no basadas en silos, es necesario para que los Gobiernos impulsen adecuadamente la transformación digital del sector público y garanticen la continuidad necesaria para obtener resultados sostenibles a largo plazo (OCDE, de próxima publicación).

Para ayudar a los países a aprovechar los beneficios y afrontar los retos de la transformación digital mediante enfoques de gobernanza sólidos, y basándose en los debates del Grupo de Trabajo sobre gobernanza parte del Grupo de Trabajo de Altos Funcionarios de Gobierno Digital (*e-leaders*), la Secretaría de la OCDE desarrolló un sólido marco de análisis con tres facetas principales para la gobernanza del Gobierno Digital (véase la ilustración 4):

#### Ilustración 4. Marco de la OCDE sobre la gobernanza del Gobierno Digital.



Nota: Las facetas se refieren a las características fundamentales de la gobernanza. Las dimensiones son los principales elementos que componen cada faceta.

Fuente: OCDE (de próxima publicación).

- **Faceta 1 - Factores contextuales:** se refiere a las características y circunstancias de un país que influyen en la gobernanza de un Gobierno Digital. Los factores contextuales –cultura y estructura política y administrativa, factores socioeconómicos, contextos tecnológicos, ambientales y geográficos– son cruciales para que los Gobiernos consideren los enfoques y modelos de gobernanza que mejor se adapten a su propio contexto.
- **Faceta 2 - Modelos institucionales:** describe los acuerdos formales e informales para el diseño y la aplicación de las políticas y los servicios del Gobierno Digital. La macroestructura, el liderazgo, la coordinación y el cumplimiento, la participación cívica y la cooperación reflejan cómo está organizado el sector público, lo que afecta a la capacidad del Gobierno para innovar y ser ágil en sus respuestas.
- **Faceta 3 - Herramientas de política:** engloba las herramientas duras y blandas que apoyan la aplicación coherente de una estrategia de Gobierno Digital. Comprenden la estrategia en sí misma y si está alineada con otras estrategias, se basa en el desarrollo colaborativo, el plan de acción, el seguimiento y las evaluaciones de impacto. Para materializar su aplicación, los instrumentos de política también abarcan las herramientas de gestión (por ejemplo, los casos de negocio, la gestión de proyectos y los sistemas de contratación pública), los mecanismos financieros (umbral presupuestario y mecanismos de cofinanciación) y los marcos normativos.

Si bien las tecnologías digitales y los datos suponen una rápida disrupción en el sector público, el éxito de la aplicación de políticas y servicios digitales requiere una buena gobernanza. Responsabilidades claras y funciones identificadas proporcionan una gobernanza coherente y un liderazgo eficaz en todo el Gobierno, lo que ayuda a garantizar una visión a largo plazo y la aplicación coherente del diseño y entrega de servicios, estrategias de datos. Las estrategias, los reglamentos y las herramientas de gestión y financiamiento ayudan a los Gobiernos a transformar su visión estratégica en acciones concretas, permitiendo a los ciudadanos, a las empresas y a los funcionarios públicos aprovechar plenamente los beneficios de la transformación digital en el sector público.

**Las características políticas y administrativas deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar políticas y servicios.**

## 4 Transformación digital de la protección social: oportunidades y riesgos

Los Gobiernos digitales competentes y maduros son capaces de transformar las políticas de protección social que prestan servicios sociales centrados en el ser humano, integrados y coherentes bajo un enfoque abierto, participativo y de rendición de cuentas (OCDE, 2016a). Asimismo, el uso de las tecnologías digitales y el aumento de la informatización de las políticas de protección social suponen riesgos para el sector público y los beneficiarios (Masiero y Prakash, 2020; Sepúlveda Carmona, 2018). Esto requiere desarrollar estrategias de transformación digital impulsadas por valores humanos y principios éticos que promuevan el bienestar de los ciudadanos (Welby, 2019).

La transformación digital de los servicios públicos representa un paso importante en la transformación de las funciones y actividades internas de la protección social. En consecuencia, este proceso de transformación puede tener un impacto directo en los modelos de prestación de servicios existentes (OCDE, 2020a; OCDE, 2020d), y en la medida en que los datos y las tecnologías digitales se utilizan estratégicamente para proporcionar servicios personalizados, así como para integrar mejor la protección social con otros ámbitos de política pública relacionados. Para ello, es importante comprender la transformación digital de la protección social, teniendo en cuenta tanto las oportunidades como los riesgos asociados a la alteración que las tecnologías digitales y los datos pueden aportar al ámbito de la protección social.

### 4.1. Administración de la protección social habilitada digitalmente

La incorporación de tecnologías digitales y datos desde el principio en la administración de la protección social puede fomentar una mayor coherencia e integración entre las organizaciones del sector público que diseñan, aplican o supervisan las políticas de protección social (OCDE, 2016a). Las tecnologías digitales y los datos pueden servir de catalizador para un enfoque global e integrado de la protección social, reuniendo a las partes interesadas de los registros civiles, las estadísticas, la educación, la Seguridad Social o cualquier otro actor relevante en las políticas de protección social, impulsando la transformación tanto de las operaciones de protección social como de la prestación de servicios.

Desde una perspectiva operativa, los países están avanzando en el uso de tecnologías digitales y datos para la administración de la atención social y la organización del trabajo. Esto incluye el desarrollo de sistemas de funcionamiento de beneficiarios para planificar, aplicar y supervisar mejor las iniciativas de protección social (Comisión Europea, 2017). El desarrollo de estos sistemas contribuye a la recopilación y el análisis de datos para determinar la elegibilidad de las prestaciones de protección social, apoyando una mejor identificación de los beneficiarios potenciales, anticipando su elegibilidad para los subsidios y, finalmente, proporcionando un acceso proactivo a la ayuda social. Por ejemplo, el Ministerio de Seguridad Social y Trabajo de la República de Lituania (SADM) desarrolló el Sistema de Información de Protección Social (SPIS) con el propósito de centralizar los servicios de protección social, así como

permitir el intercambio de información entre los proveedores de servicios, los municipios y otras instituciones públicas (Comisión Europea, 2017). Del mismo modo, Brasil desarrolló el Registro Único (Cadastro Único), un registro social que integra la recopilación de datos y la determinación de la elegibilidad en los programas de asistencia social seleccionados (Barca, 2017).

Los países están digitalizando los procesos de gestión de casos para canalizar las solicitudes, demandas y quejas de los ciudadanos en relación con un determinado servicio de protección social. Esto implica repensar y agilizar los procesos internos para reducir el número de transacciones realizadas por los ciudadanos y utilizar tecnologías emergentes como la inteligencia artificial para anticiparse a las demandas y requisitos de gestión de casos (OCDE, 2016a). En Chile, la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESOS) ha transformado digitalmente la gestión de casos para agilizar las quejas de los chilenos contra los proveedores de Seguridad Social. Esta transformación ha implicado una mayor interoperabilidad entre la SUSESOS con las organizaciones del sector público y los proveedores de servicios, dada su autoridad para supervisar y hacer cumplir el sistema de Seguridad Social en Chile. La transformación digital de la gestión de casos también abarca el uso de técnicas predictivas para anticipar la recolección de pruebas e información para reducir los tiempos de procesamiento y la demanda de información personal (SUSESOS, 2021).

La mayor disponibilidad de datos en el sector público plantea el reto de superar las prácticas organizacionales basadas en silos que acaban por obstaculizar las posibilidades de una política de protección social global, integrada y coherente (Misuraca *et al.*, 2017). La integración de los sistemas de protección social con otros registros nacionales y registros administrativos en poder de los actores relevantes es fundamental para hacer posible ese enfoque global y conjunto. Una mayor integración e interoperabilidad entre las partes interesadas y los sistemas de protección social pertinentes permite aplicar el principio de una sola vez para simplificar las interacciones con los ciudadanos y la demanda de información redundante por parte de la Administración Pública. Por ejemplo, Turquía ha desarrollado Butunlesic, un sistema integrado de asistencia social que permite poner en marcha un registro social que combina conjuntos de datos de diferentes fuentes y organizaciones del sector público. El objetivo principal de Butunlesic es permitir el intercambio de datos para integrar la prestación de servicios en diferentes sectores (Barca, 2017).

**La protección social no se produce de forma aislada de otros ámbitos políticos fundamentales, como la sanidad, la educación y la vivienda.**

## 4.2. Diseño y prestación de servicios de protección social con medios digitales

Las posibilidades que ofrecen las tecnologías digitales y los datos para replantear la forma de diseñar y prestar los servicios de protección social a los ciudadanos son múltiples (OCDE, 2020d), y los países están transformando progresivamente los servicios de protección social a los ciudadanos.

Como parte de las políticas más amplias de diseño y prestación de servicios, los servicios de protección social se incorporan cada vez más a las plataformas centrales de prestación de servicios con el fin de crear un único punto de entrada preferente para que los ciudadanos accedan a los servicios tanto informativos como transaccionales utilizando canales digitales (OCDE, 2020a). Por ejemplo, en Estonia todos los servicios de protección social se ofrecen a través de la plataforma nacional de prestación centralizada EESTI.ee, a la que se accede utilizando el sistema nacional de identidad digital y alineando la experiencia de prestación de servicios de protección social de los beneficiarios con la experiencia de todo el Gobierno con los servicios digitales (Misuraca *et al.*, 2017). En este sentido, comprender las necesidades de los beneficiarios sigue siendo fundamental para que los servicios centrados en el ser humano puedan satisfacer sus expectativas y ofrecer una experiencia coherente con los servicios de protección social (Eurofund, 2020).

Las políticas basadas en datos en el sector público también pueden promover la mejora de los servicios de protección social. Con el aumento de la informatización de la protección social, los países están tratando la protección social y los datos relacionados como un activo estratégico, encontrando nuevas formas de diseñar políticas y servicios de protección social (Eurofund, 2020). Por ejemplo, la disponibilidad de grandes cantidades de datos de protección social y otros ámbitos de política pública relacionados, bajo marcos coherentes de gobernanza de datos, puede permitir el desarrollo de servicios personalizados a través del análisis de registros históricos, automatizando la ayuda social y la transferencia de dinero a los ciudadanos. Este es el caso de Polonia con el sistema de elaboración de perfiles de desempleo basado en registros sociales, ayudando a crear servicios más personalizados para los solicitantes de empleo (Centre for the internet and human rights, 2017).

Por último, las autoridades de protección social están utilizando cada vez más los sistemas digitales de pago para permitir las transferencias directas de efectivo como parte de la aplicación de las políticas de protección social. La pandemia de COVID-19 ha reforzado los argumentos para que los Gobiernos avancen en las herramientas digitales para los pagos gubernamentales a los ciudadanos y las empresas (DFID & GIZ, 2020). Los Gobiernos han implementado vales digitales o transferencias directas para apoyar a los ciudadanos y las empresas como parte de los paquetes de ayuda social, creando nuevos mecanismos o aprovechando/adaptando los existentes para acelerar la prestación de servicios.

### 4.3. Transparencia y rendición de cuentas de la protección social a través de la tecnología digital

Las herramientas digitales y de datos pueden ayudar a que los programas de protección social sean más legítimos, participativos y responsables, creando espacios digitales de interacción con los ciudadanos para comunicar las políticas de protección social, interactuar y comprometerlos en la elaboración de estas, y fomentar la transparencia de las decisiones y políticas.

La adopción de datos abiertos de gobierno (OGD) en diferentes ámbitos de política ha aumentado en los últimos años en los Estados miembros y no miembros de la OCDE (OCDE, 2020c), incluida la protección social. La disponibilidad de conjuntos de datos legibles por máquina y

con código abierto puede fomentar no sólo la transparencia en el sector público, sino también un mayor control social, la innovación y el desarrollo de nuevos servicios. Para ello, las organizaciones del sector público no sólo deben fomentar la disponibilidad de los datos, sino también un mayor compromiso con el ecosistema de datos y las partes interesadas pertinentes para identificar los conjuntos de datos más valiosos y necesarios que permitan una política de datos abiertos gubernamentales saludable y dinámica. Dada la magnitud de la crisis económica, los Gobiernos han desplegado programas de ayuda social a gran escala para mitigar las consecuencias sociales y económicas de la pandemia, utilizando plataformas habilitadas por OGD y la visualización para comunicar la escala y la cobertura de los paquetes de ayuda, las prestaciones sociales y los programas de apoyo económico. Por ejemplo, en Brasil el Gobierno federal ha publicado conjuntos de datos y visualizaciones de datos para comunicar la magnitud y la cobertura de la ayuda social durante la COVID-19 (OCDE, 2021c).

**La pandemia de COVID-19 ha reforzado la necesidad de utilizar estratégicamente los datos gubernamentales abiertos para que las políticas de protección social sean más transparentes y responsables.**

## 4.4. Alineación de la protección social digital con las estrategias de Gobierno Digital y de datos

Un aspecto fundamental de la transformación digital de las políticas de protección social es la alineación con las normas y estrategias nacionales generales de Gobierno Digital, que ayudan a garantizar la coherencia y la integración de los esfuerzos en materia de protección social con otros ámbitos políticos. Como se ha señalado en las secciones anteriores, los países están avanzando en su madurez digital a través del desarrollo y la aplicación de estrategias de Gobierno Digital (OCDE, 2020d) que incluyen, por ejemplo, el uso de sistemas de identidad digital, la adhesión a marcos nacionales de gobernanza e intercambio de datos, y el cumplimiento de las normas de diseño centrado en el ser humano y la prestación de servicios omnicanal, por nombrar algunas (OCDE, 2020b).

La identificación de los beneficiarios y de los individuos sigue siendo uno de los retos fundamentales para unas políticas de protección social coherentes (Barca, 2017; Masiero y Prakash, 2020). Los sistemas de identidad digital han contribuido a una mejor identificación de los individuos en el espacio digital, incluyendo el acceso a los servicios de protección social, la ayuda social y el apoyo económico. La adhesión a los sistemas nacionales de identidad digital existentes proporciona coherencia a los usuarios en su experiencia digital con el sector público (incluida la protección social) y la adopción de normas de seguridad existentes para un uso y gestión adecuados de las identidades personales. Por ejemplo, en Chile el sistema nacional de identidad digital ClaveUnica permitió a los ciudadanos solicitar prestaciones y ayudas sociales durante la pandemia de COVID-19 como parte de la Red de Protección Social (Gobierno de Chile, 2021).

Además, la adhesión a políticas y marcos nacionales de gobernanza de datos existentes puede fomentar la gestión, el acceso, el intercambio y la reutilización de datos coherentes necesarios para integrar la protección social con otros ámbitos políticos. Alinear los marcos de gobernanza de datos de la protección social con los esfuerzos nacionales permite adoptar normas de datos similares (por ejemplo, identificadores comunes, metadatos, API) que fomentan la interoperabilidad de los datos y los sistemas. Por ejemplo, StatNZ (oficina nacional de estadística de Nueva Zelanda) es responsable del liderazgo y la implementación de la estrategia nacional de gobernanza de datos, que como parte de varios dominios de política pública, incluye la protección social como una de las áreas centrales para el intercambio de datos en todo el sector público (StatsNZ, 2019). Esto permite el acceso efectivo y el intercambio de datos bajo normas y principios comunes de gobernanza de datos, desbloqueando el valor de los datos públicos para la protección social y otros ámbitos de política relacionados.

Por último, la integración y alineación del diseño y la prestación de los servicios de protección social con las políticas nacionales de prestación de servicios públicos puede contribuir a la adopción de un enfoque centrado en el ser humano. Para que los beneficiarios estén en el centro del diseño y la prestación de los servicios de protección social, las autoridades de protección social deben hacer que estos servicios estén totalmente integrados y sean coherentes con las normas generales de diseño de servicios y las estrategias de prestación de servicios. Esto incluye la adopción de enfoques de investigación de usuarios, principios de gestión ágil en el diseño y prestación de servicios, y la entrega de servicios a través de un enfoque omnicanal, de modo que la experiencia de los beneficiarios sea coherente independientemente del canal que prefieran para acceder a un determinado servicio (por ejemplo, en persona, teléfono y digital).

## 4.5. Desafíos para la protección social en la era digital y de los datos

Equilibrar las oportunidades previamente discutidas con un enfoque proactivo para mitigar los riesgos asociados con las tecnologías digitales y los datos es fundamental para una transformación digital de la protección social justa y centrada en el ser humano.

Las políticas de protección social habilitadas digitalmente deben tener en cuenta las brechas digitales existentes y las deficiencias en el acceso, la conectividad, la concienciación y las habilidades para que los ciudadanos tengan una interacción inclusiva con el sector público en el ámbito de la protección social. Esto requiere adoptar un enfoque digital por diseño en lugar de digital por defecto en la digitalización de las políticas de protección social (OCDE, 2020d): asegurarse de que las tecnologías digitales y los datos se utilicen para transformar e integrar diferentes canales de prestación de servicios, en lugar de simplemente cancelar los canales fuera de línea que pueden ser preferidos por grupos específicos de la población, en particular los más vulnerables o que más requieren acceso a los servicios sociales (Eurofund, 2020).

**La transformación digital de la protección social debe abordar estos riesgos desde el principio, cuando se diseñan y aplican dichas políticas.**

Del mismo modo, cada vez es mayor la preocupación por la medida en que la informatización de la protección social puede agravar las desigualdades existentes, en lugar de eliminarlas, promoviendo la adopción de principios centrados en el ser humano en la forma en que las autoridades de protección social recopilan, gestionan, comparten y utilizan los datos. Por ejemplo, hay una mayor preocupación por el uso de marcos de identidad digital para permitir el acceso a las prestaciones sociales y por cómo pueden profundizar aún más las desigualdades existentes en el acceso, la provisión y las prestaciones a los ciudadanos previstos (Masiero y Prakash, 2020; Masiero, 2020). Es importante diseñar e implementar sistemas de identidad digital centrados en el ser humano e inclusivos que eviten limitar el acceso a las prestaciones esenciales a los beneficiarios con derecho a ellas (Privacy International, 2021).

Otro riesgo relacionado con la digitalización de la protección social se refiere a la justicia de datos y a la mitigación de los riesgos asociados a marcos de gobernanza de datos deficientes que pueden profundizar las desigualdades sociales existentes en lugar de actuar como catalizador para mejorar las políticas de protección social. La digitalización de la protección social requiere la adopción de principios y normas sólidas para la correcta recopilación, almacenamiento, gestión, intercambio y uso final de datos en las políticas de protección social con el fin de garantizar el acceso y el intercambio de datos oportunos, precisos, completos y no sesgados (OCDE, 2019b). Este enfoque integral implica: introducir la igualdad en la forma en que se recopilan los datos relacionados con la protección social para evitar que se generen sesgos e injusticias de datos en las políticas de protección social; salvaguardar los datos personales para evitar la reutilización de los datos con fines no deseados; ser transparentes sobre cómo se recopilan y utilizan los datos para que los ciudadanos puedan confiar en cómo fluyen sus datos en los sistemas de información de protección social; y promover y adoptar principios éticos en el sector público para promover un uso justo y centrado en el ser humano de los datos en la protección social (OCDE, 2021a).

## 5

# Conclusiones

Como se indica en este artículo, el impacto potencial del Gobierno Digital en la protección social puede cambiar radicalmente la forma en que las autoridades de protección social operan y se integran en el Gobierno con otras áreas políticas, así como la forma en que diseñan y ofrecen servicios y políticas abiertas y orientadas a las personas. Con el rápido avance de las tecnologías, las autoridades de protección social pueden aprovechar las oportunidades que la transformación digital puede ofrecer y, al mismo tiempo, abordar proactivamente los riesgos emergentes que pueden obstaculizar la eficacia de los proyectos de transformación digital, así como la confianza en las políticas y servicios de protección social. En este sentido, la OCDE ha estado promo-

**Las tecnologías digitales y los datos están transformando rápidamente las políticas y los servicios de protección social.**

viendo enfoques de gobernanza sólidos para el Gobierno Digital a través de los Estados miembros y no miembros que consideran las diferentes facetas necesarias para alinear e integrar plenamente la transformación digital de la protección social con estrategias e iniciativas de Gobierno Digital más amplias. Garantizar la coherencia y la adhesión de la protección social habilitada digitalmente con las políticas de transformación digital nacionales e intergubernamentales fomentará la integración y la interoperabilidad entre la protección social y otras áreas, así como la adopción de un enfoque conjunto para el diseño y la prestación de servicios de protección social habilitados digitalmente y centrados en el ser humano a través de diferentes canales.

# Transformación digital: Europa como camino y como destino. Los retos de los grandes centros tecnológicos

**#TechForSS**

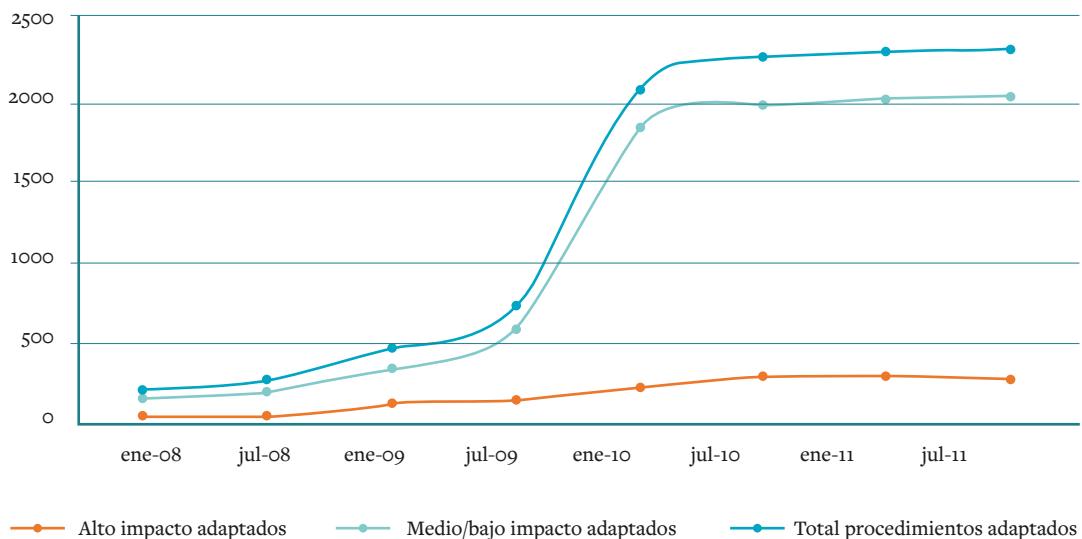
**Fernando de Pablo.**

*Director General de la Oficina Digital del Ayuntamiento de Madrid. Vocal del servicio de planificación y relaciones institucionales (Agencia Tributaria). Ex secretario General de la Administración Digital.*

## **1** Introducción

Celebrar el 40 aniversario de la creación de la Gerencia de Informática de la Seguridad Social (“la GISS” como conocemos todos) y debatir sobre el aporte de la tecnología, sus oportunidades y sus retos, tanto en la actualidad como sus prioridades durante la próxima década, en un informe colectivo y multidisciplinar es una iniciativa que merece reconocerse. Y más en este mundo donde, en muchas ocasiones, el debate se reduce a una frase corta y una decisión inmediata. Y si algo caracteriza a la GISS es su innovación permanente, pero siempre con una visión de medio plazo, alejada del cortoplacismo que se vive en muchas decisiones de hoy en día.

La Administración española ha vivido muchas transformaciones en estos años: de la gestión en papel a la automatización extrema, de la visión cerrada a otra abierta y transparente con el ciudadano como centro, del trabajo en la oficina administrativa al teletrabajo completo que nos trajo COVID-19 (“estábamos tratando de que nuestra oficina se pareciera a nuestro hogar y ahora queremos que nuestro hogar se parezca a nuestra oficina”). Siempre con el impulso que han supuesto, por un lado, las estrategias europeas y, por otro, la normativa administrativa española que nos ha obligado: la Ley 11/2007 de acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos, en un momento de impulso económico del país, a las Leyes 39 y 40/2015, de procedimiento administrativo común y régimen jurídico de las Administraciones Públicas en un contexto de crisis económica angustiosa.

**Gráfico 1. Seguimiento de procedimientos adaptados.***Plan de actuación de la Ley 11/2007*

Por esto, tener la oportunidad de participar en este libro de celebración de aniversario es un privilegio que agradezco especialmente. Con una GISS a quien tanto quiero y debo, que ha liderado al desarrollo del *e-Government* en España y que va a formar parte del proceso transformador del país en la próxima década.

## 2

## El papel de los grandes centros de tecnología

Sin haber trabajado nunca en la Seguridad Social, ni en su Gerencia de Informática, siempre me he sentido muy ligado a sus proyectos por el hecho de haber trabajado en el otro gran organismo “hermano” de la Administración General del Estado (AGE), el Departamento de Informática de la Agencia Tributaria (DIT), ambos catalizadores e impulsores del proceso de modernización del país.

Estos grandes centros comparten muchos de los principios comunes por los que nos regimos: una tecnología siempre con visión de negocio, un reconocimiento estructural del valor de la misma por toda la organización, la convivencia (a veces difícil) de la tecnología *legacy* con la emergente y la enorme complejidad de la gestión de las transiciones (cuando se tienen decenas de millones de líneas de código operativas), la tramitación masiva, la presión permanente sobre la disponibilidad de los servicios, la escalabilidad de las soluciones, una preocupación constante por la mejora de la calidad del dato, la base de sustento de nuestras organizaciones, etc.

Cuando aún no se hablaba de oficinas y gobernanza del dato, en estos centros ya se trabajaba en ello (“los datos y las personas, principales activos de la organización” era el lema de hace 20 años). Pero los datos, como el petróleo, son una materia prima no refinada, y necesita de procesos específicos para convertirlos en la gasolina que se inyecta al motor del coche (que quizás sea el *machine learning*, nuestro nuevo motor de combustión). La organización de un área tan importante como el de “base de datos” precisaba de datos de calidad, completos, interoperables, en tiempo real... para que los procesos obtuvieran los resultados esperados. Todo esto es lo que ahora definimos como Gobernanza.

Por otra parte, ambos proporcionan servicio a los mismos *clientes*: todas las empresas y un elevado número de ciudadanos, lo que les otorga un nivel de responsabilidad incremental por su potencial de impulso de la transformación digital de la sociedad. Y con una obligación moral de reforzar la cooperación con el resto de organismos públicos, puesto que tienen mucho que ofrecer en el objetivo de lograr el concepto de “Administración única” que debe perseguirse en una España fragmentada administrativamente.

Esta sinergia ha planteado, en algunas ocasiones, la posibilidad de integración de los ámbitos tributario y Seguridad Social (como ya existe en algunos países) y convertir sus centros tecnológicos en el gran centro tecnológico público del país. La última propuesta fue debatida en la Comisión para la reforma de las Administraciones en CORA, en la lucha contra la crisis económica de 2008-2013).

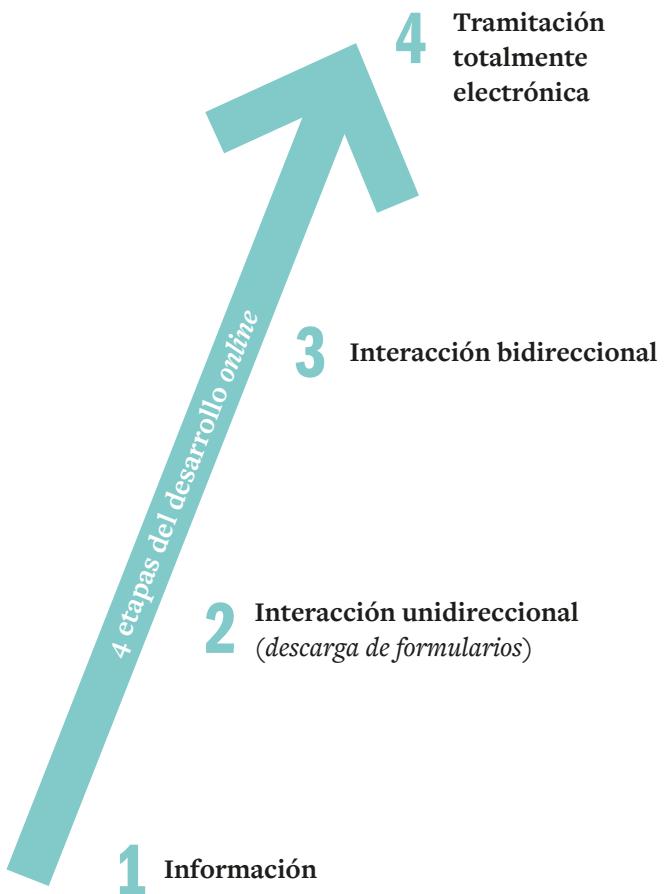
## **3 El presente y futuro a través de las estrategias de Europa**

En esta historia compartida siempre ha estado presente la referencia del impulso europeo, desde la Estrategia de Lisboa 2000 hasta el actual Digital Compass 2030, que nos han marcado, en cierta forma, nuestra estrategia tecnológica. España siempre ha sido un país muy bien posicionado desde los primeros *benchmarking* de Europa (también en los de OECD) sobre *e-Government*, cuando se analizaban los “20 servicios públicos más demandados” en sus distintas fases de desarrollo: de ofrecer información por Internet hasta la tramitación electrónica completa bidireccional. En estos años de principios del siglo XXI, el papel de la GISS y del DIT fue determinante puesto que concentraban muchos de estos 20 servicios del alto impacto analizados.

Si siempre ha sido importante la visión europea, hoy es determinante. La crisis de COVID-19 y la respuesta europea, con inversión estructural en sectores críticos financiada por los fondos NextGen, ha hecho que, como nunca, los objetivos y planes nacionales de la próxima década converjan con los objetivos y planes europeos. Así lo determina el propio Plan de recuperación, transformación y resiliencia de España, con sus planes tecnológicos asociados, puesto que no hay que olvidar que la financiación vendrá condicionada a los *criterios de elegibilidad* y de avance de Europa. Por este motivo se va a estructurar el artículo partiendo de esta visión y estrategia europea.

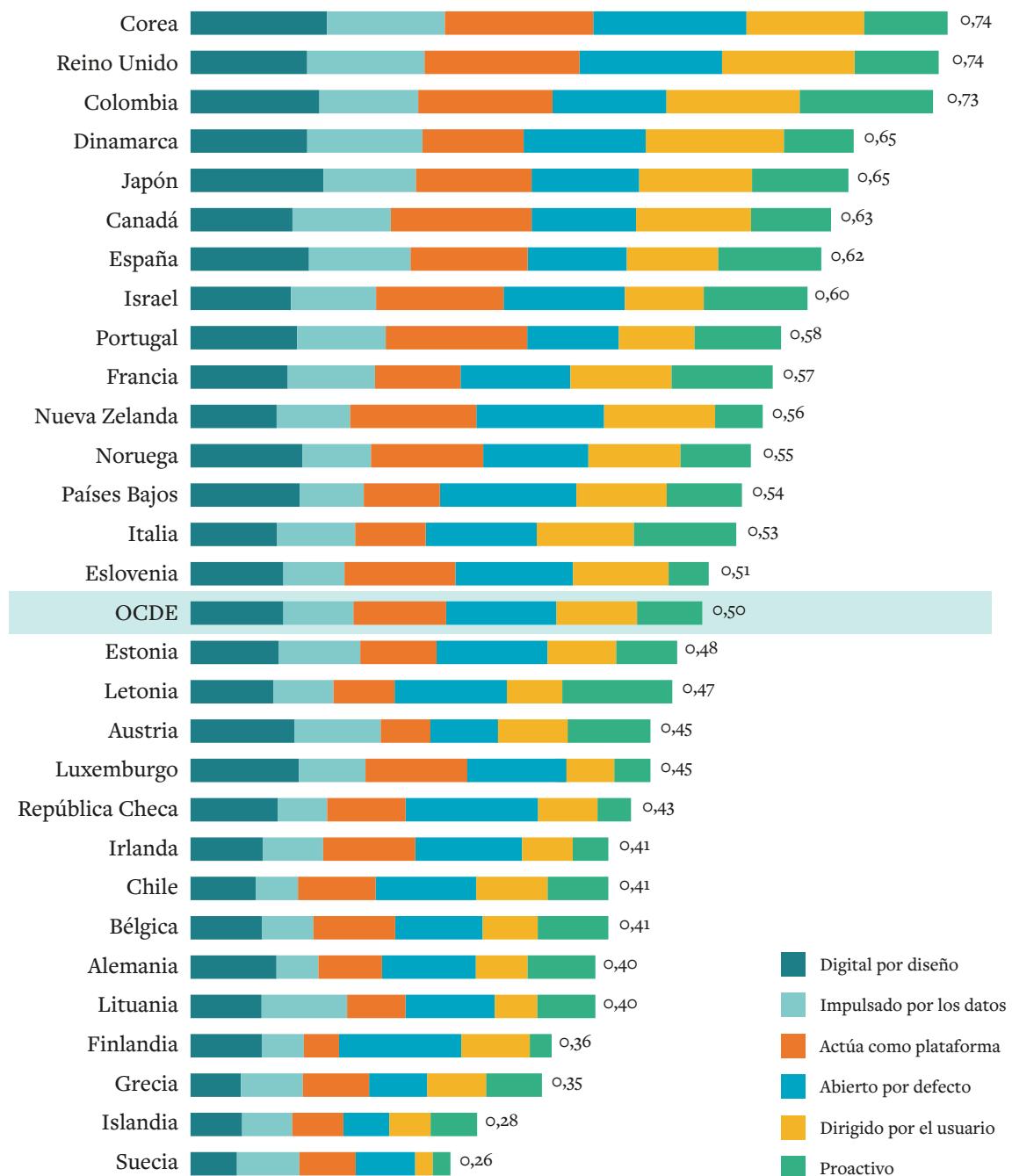
## ONLINE PUBLIC SERVICE

- Job search services*
- Value added tax*
- Corporate tax*
- Custom declaration*
- Social contributions for employees*
- Income taxes*
- Declaration to the police*
- Public procurement*
- Submission of data to statistical offices*
- Registration of a new company*
- Car registration*
- Enrolment in higher education*
- Public libraries*
- Announcement of moving*
- Certificates*
- Environment-related permits*
- Health-related services*
- Application for building permission*
- Personal documents*
- Social security benefits*



Fuente: Benchmark Measurement of European e-Government Services (Capgemini).

**Gráfico 2. Índice de Gobierno Digital OCDE.**  
*Resultados 2019*



## 4

# Un análisis a través del DESI

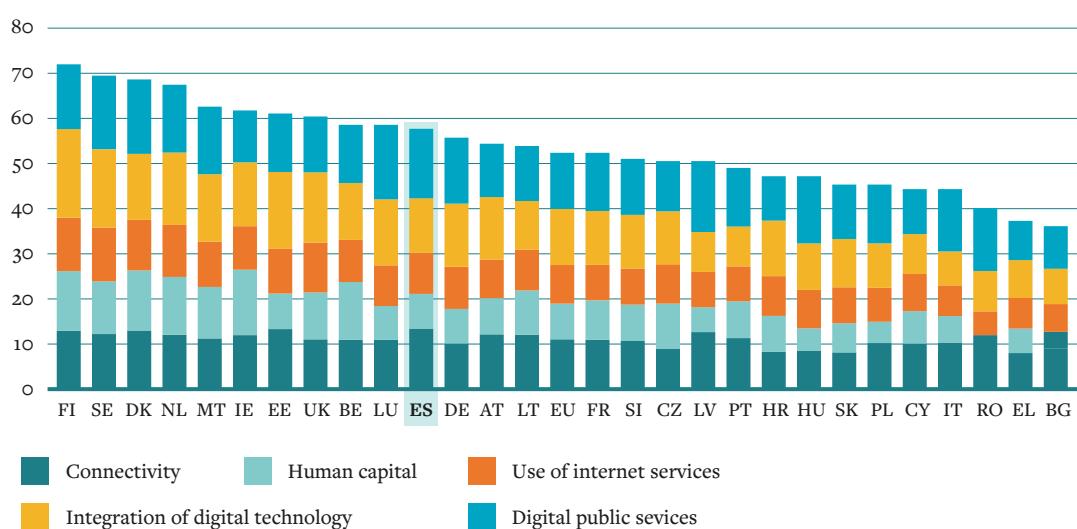
El informe de referencia de la transformación digital en Europa es el *Digital Economy and Society Index* (DESI), que analiza cómo están preparados los países para la economía y sociedad digital, donde ya nos encontrábamos inmersos y que el COVID-19 ha acelerado enormemente, a través de cinco indicadores principales: conectividad, capacitación digital, uso de internet, inserción de tecnología en la sociedad y servicios públicos digitales.

En el informe DESI-2020, el último antes a la crisis del COVID-19, viene a reafirmar las fortalezas y debilidades de nuestro país, que ya se evidenciaban en informes anteriores y cuyo contexto es común a todas las Administraciones, especialmente las que prestan servicios a todo el país.

Y, por lo tanto, señala los puntos donde España, en un contexto europeo, debe poner el foco para mejorar nuestra competitividad digital. Partiendo de este papel protagonista que la GISS tiene en los resultados (especialmente en los de nivel de uso y servicios a las empresas), se ponen de manifiesto algunas de las claves para que España enfrente con garantías el futuro en el horizonte de 2030.

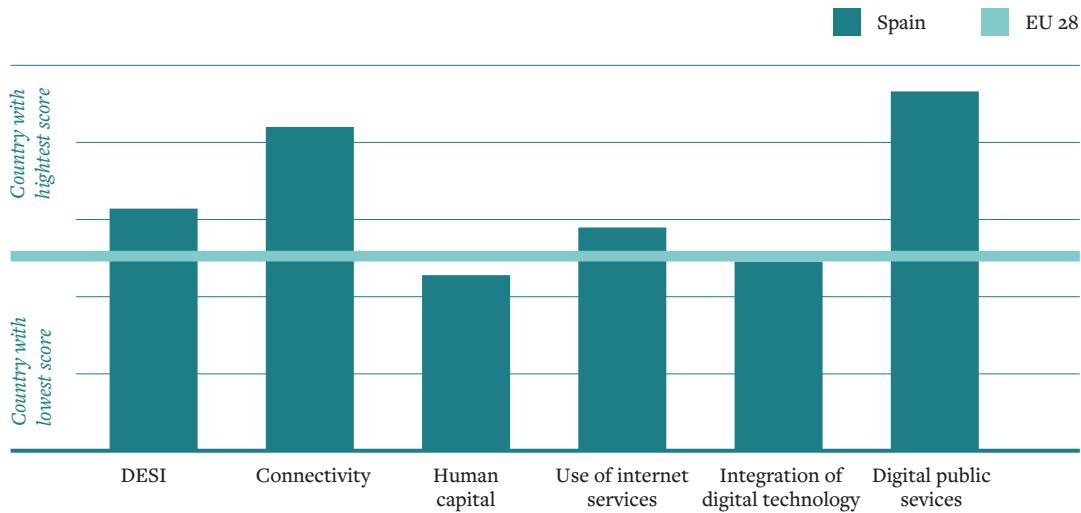
**Gráfico 3. Digital Economy and Society Index (DESI).**

*2020 ranking*



Hay que tener en cuenta que los indicadores básicos del informe están obtenidos antes de la crisis sanitaria (y económico-social) generada por el COVID-19 y quedan ya superados por la realidad de finales de 2020.

La posición de España en el informe no es homogénea: avanzada en conectividad y servicios públicos digitales, posición intermedia en uso de servicios de internet (gracias a los subindicadores asociados al consumo y ocio, más que a los negocios) y con cierto retraso, teniendo en cuenta la importancia del país, en capacidades digitales de nuestro capital humano e integración de tecnología digital en la economía española, especialmente las pymes. Vamos a analizar especialmente dos de ellos: la conectividad y los servicios públicos, puesto que otros ya han sido analizados en otros capítulos de este trabajo.



## Conectividad y derechos fundamentales

España se encuentra entre los líderes europeos en conectividad y especialmente en implantación de banda ancha (la red de fibra óptica más extensa de Europa y un despliegue avanzado en red 5G), gracias a una política acertada de medio plazo de colaboración público-privada con los operadores de telecomunicaciones nacionales.

COVID-19 ha puesto en valor el papel de la conectividad para reducir la más compleja de las brechas digitales, especialmente crítica para el mundo rural (con el problema estratégico de la despoblación), donde todavía existe un importante *gap* de servicio respecto de las zonas urbanas, en Europa y en España, que deriva en una carencia de igualdad de oportunidades, que ha emergido con fuerza en la crisis.

Y no solo de igualdad de oportunidades, sino que llega a la discriminación cuando se está obligando a todas las empresas y a muchos colectivos de ciudadanos a una relación electrónica desde ubicaciones que apenas tienen la cobertura para una conexión mínima.

Siempre se ha discutido sobre el análisis coste-beneficio de alcanzar un 100% de población conectada a alta velocidad, pero la pandemia nos ha enseñado que existe un problema de discriminación y desigualdad. En tiempos de confinamiento, sin conectividad es imposible sostener un modo de vida “híbrido”, en el mundo urbano y especialmente en el rural (comunicación, relaciones, ocio, teletrabajo, etc.). Carencias en conectividad, equipamiento, capacita-

ción o identidad digital implican actualmente problemas en el acceso a la educación, sistema sanitario, ayudas en becas, ERTES, IMV, etc.

Por otra parte, la pandemia ha potenciado enormemente el teletrabajo, las videoconferencias y las herramientas de trabajo colaborativo, por lo que la conectividad, que posibilita el marketing digital, las pasarelas de pago electrónico y la logística necesaria para el *e-commerce* (junto con la logística de distribución de la última milla) puede suponer una palanca de futuro para potenciar estas zonas, y para combatir el efecto del reto demográfico. Donde, además, profesionales de alto potencial (los “knowmads”) puedan asentarse compaginando su actividad profesional con un modo de vida más sostenible que ayude a reactivar estas zonas.

El hecho de que la GISS haya decidido instalar su centro de proceso de datos en Soria es un elemento esencial, motivado no solo por criterios racionales medioambientales y de consumo sostenible, sino también de utilidad social, una de sus señas de identidad.

## Servicios públicos digitales

Los servicios públicos digitales configuran el indicador donde históricamente España está mejor posicionada. Y, como el caso de la conectividad, es el resultado de políticas públicas de medio y largo plazo de creación de infraestructuras y plataformas tecnológicas comunes que vertebran y cohesionan un país fuertemente descentralizado y donde el papel de la GISS ha sido esencial en estos años en la creación de nuestros *building blocks*: identidad, firma, registros, sistemas de intercambio en tiempo real de datos y documentos, factura, notificaciones, etc., que han mostrado su valor durante la pandemia.

En este indicador tiene un peso determinante la ratio de uso de los servicios, medido por Eurostat, donde la relación obligatoria y voluntaria que han potenciado GISS y DIT, y sus soluciones para la identidad y firma de los procedimientos administrativos han sido los verdaderos catalizadores de este incremento.

Lamentablemente, el indicador global de servicios públicos digitales en 2020 no incluye indicadores específicos de *e-health*, básicos en el contexto de una era post-COVID-19.

	Spain			UE
	DESI 2018	DESI 2019	DESI 2020	DESI 2020
	Value	Value	Value	Value
<b>5a1 e-Government users</b>	67%	76%	82%	67%
<i>% Internet users needing submit forms</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2019</i>
<b>5a2 Pre-filled forms</b>	72	74	80	59
<i>Score (0 to 100)</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2019</i>
<b>5a3 Online service completion</b>	95	95	96	90
<i>Score (0 to 100)</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2019</i>
<b>5a4 Digital public services for business</b>	95	93	93	88
<i>Score (0 to 100) Including domestic and cross-border</i>	<i>2016</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2019</i>
<b>5a5 Open data</b>	NA	NA	90%	66%
<i>% of maximum score</i>			<i>2018</i>	<i>2018</i>

## 5

# COVID-19 y transformación digital

La pandemia ha acelerado la transformación digital en la sociedad y el confinamiento ha supuesto un enorme impulso a los servicios públicos digitales. En términos generales, las Administraciones Públicas han respondido a este estrés tecnológico de forma eficiente, con una implicación máxima de los empleados públicos que trabajan en los organismos de servicio tecnológico.

La tecnología ha demostrado todo su valor en el mantenimiento de este modo de vida “híbrido”, pero también ha puesto sobre la mesa las limitaciones y retos que deberemos afrontar en los próximos años: brechas digitales, capacitación, la obtención de identidad digital, ciberseguridad, carencia de interoperabilidad, escasa automatización, calidad y escalabilidad, agilidad en la puesta en marcha de soluciones, adaptación al móvil, etc. Y una revisión y simplificación normativa imprescindible para la transformación digital: desde la flexibilidad normativa a la agilidad en la contratación (sin ella hubiera sido imposible responder a las necesidades de la pandemia en las áreas de tecnología) y nuevos procedimientos de selección y promoción de los empleados públicos.

Retos y cambios para todas las Administraciones, pero especialmente importantes para los grandes centros donde la cambios tecnológicos y desarrollo ágiles son más complejos de implantar que en los pequeños (“portaviones no lanchas rápidas”). Porque es evidente que es necesario impulsar la automatización, el uso del *cloud computing* en determinados servicios (agilidad, flexibilidad, escalabilidad), los procesos de robotización (RPA) y de inteligencia artificial en general (asistentes virtuales, tecnologías de identificación de voz y vídeo, análisis predictivo de datos, etc.) o las técnicas de co-creación con los usuarios y *startups* (*GovTech*), etc., que serán las prioridades tecnológicas de los próximos años. Un proceso que la GISS ya ha comenzado hace tiempo.

Y la solución a estos retos es importante porque el objetivo de los fondos europeos no es la asignación de proyectos, sino la ejecución eficiente de los mismos, y éste va a ser un reto mayúsculo en un contexto poco ágil y con carencias evidentes de profesionales para la puesta en marcha de los proyectos.

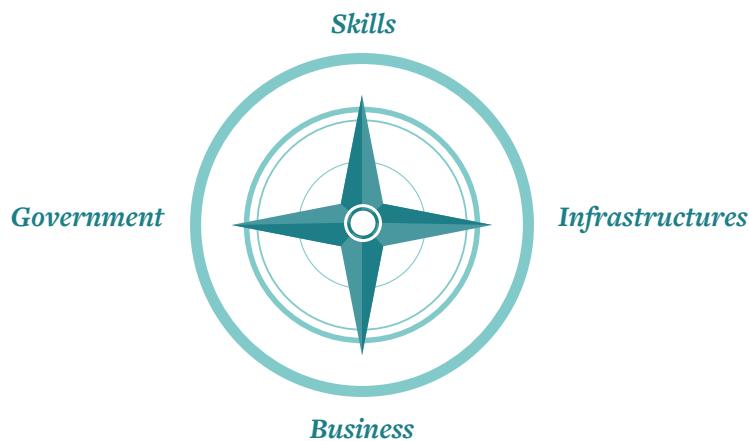
Las nuevas estrategias europeas de datos o inteligencia artificial son muy importantes, pero sin olvidar que todas las estrategias de futuro precisan de datos de calidad que se obtienen de las aplicaciones de gestión.

Necesitamos completar el proceso de digitalización y la automatización en los próximos años, donde todo lo que pueda automatizarse se va a automatizar en la sociedad.

## 6

# El futuro en los planes europeos

La estrategia europea está determinando la estrategia digital española en esta salida de la crisis, por lo que su análisis es esencial. Todos los planes pre-COVID-19 han quedado obsoletos en objetivos y estadísticas. Un programa como el *Shaping Digital Europe* (programa presupuestario 2021-2027) pre-COVID-19 ha dejado paso al *Digital Compass-2030*, post-COVID-19. Esta Brújula Digital que marca objetivos europeos y, por lo tanto, nacionales, con el horizonte de 2030 y con los fondos *Next Gen* como palanca fundamental para salir de la crisis económica.



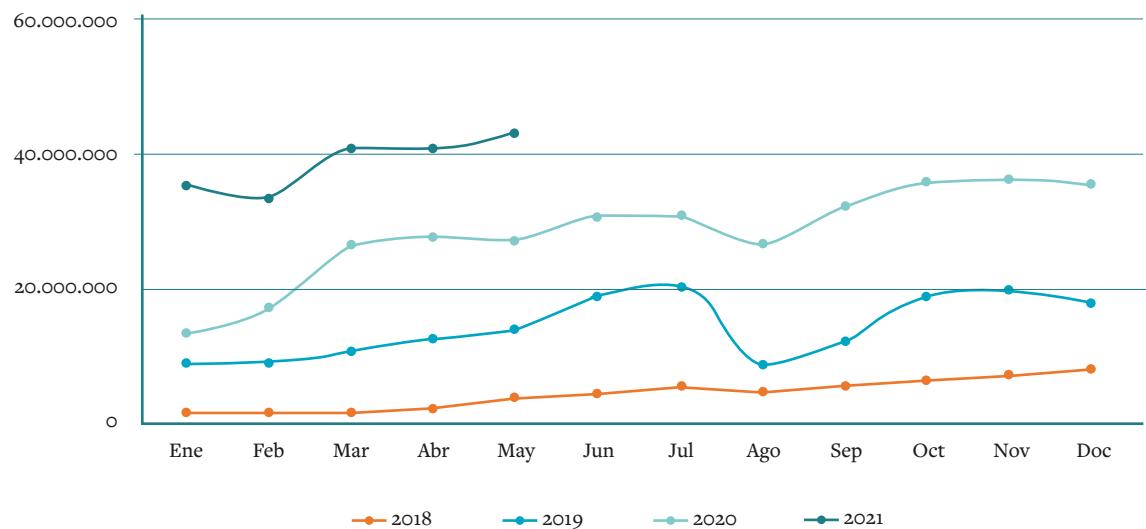
En este primer documento estratégico sobre servicios electrónicos tras la pandemia de COVID-19, la UE ha definido los cuatro puntos cardinales con los que espera fijar el rumbo de una Europa empoderada digitalmente en 2030. La brújula marca una serie de objetivos globales y vías para que la transformación digital de Europa sea posible, junto con los objetivos de sostenibilidad ambiental e inclusión social. Resaltamos algunos:

- **Capacidades digitales.** Ninguna mejora se podrá hacer sin capacidades, generales de la población y profesionales del sector. Se establece que, para 2030, al menos el 80% de todos los adultos debería tener competencias digitales básicas y debería haber 20 millones de especialistas en TIC en la UE, con más mujeres en el sector. *Upskilling-reskilling* global en la sociedad y en las Administraciones, donde la jubilación masiva en los próximos años plantea un escenario no solo de captar y retener talento, sino también cómo traspasar el conocimiento de las personas que se jubilan.
- **Infraestructuras digitales seguras y sostenibles:** todos los hogares de la UE deberían tener conectividad de *gigabit* y todas las zonas pobladas deberían estar servidas por redes 5G, criterios de soberanía digital en la producción de semiconductores y centros de datos.
- **Transformación digital de las empresas:** 3 de cada 4 deberían utilizar servicios en la nube, *big data* e inteligencia artificial para lograr que el 90% de pymes alcancara al menos un nivel básico de intensidad digital. Las Administraciones tienen un papel esencial

de catalizador en este reto especialmente importante para España, como indican los informes DESI.

- **Digitalización de Servicios Públicos:** todos los servicios públicos fundamentales deben estar disponibles en línea, todos los ciudadanos deberían tener acceso electrónico a su historial médico y el 80% de los ciudadanos deberían disponer de identificación electrónica. El impacto llega con el uso y éste no será posible sin identidad digital europea masiva (eIDAS y ahora el nuevo proyecto de identidad europea autogestionada).

**Gráfico 4. Nº de autenticaciones en la pasarela Cl@ve.**



En todos estos objetivos, el papel de la Gerencia de Informática de la Seguridad Social será determinante.

## Estrategias de datos e inteligencia artificial

La política de datos, la soberanía digital y la inteligencia artificial (IA) se configuran especialmente como ejes estratégicos de Europa en los próximos años.

La estrategia europea de datos determina que Europa, y por lo tanto España, han de avanzar para liderar la gestión y toma de decisiones impulsada por el conocimiento que aporta el análisis de los datos, para lo cual se establecen una serie de objetivos y proyectos estratégicos (creación de un mercado único de datos, GAIAX, etc.).

En relación con el desarrollo de la inteligencia artificial, Europa mantiene una posición diferenciada, más humanista, entre otros modelos basados en control social o beneficios económicos.

Tras la publicación de la Estrategia europea sobre la IA en 2018, la Comisión presentó en abril de 2021 un muy esperado reglamento, cuyo objetivo es generar confianza y potenciar la inversión y la innovación. Con ello, la UE aspira a fijar los estándares internacionales en este

sector, compaginando los aspectos industriales y de negocio con los éticos y protección de las personas, como ya hizo en materia de protección de datos, y mantener así una posición de liderazgo mundial.

Este nuevo reglamento de la UE está basado en un enfoque de riesgo, tanto para la seguridad como para los derechos fundamentales de los ciudadanos. Una pirámide de riesgos que se resume en la ilustración adjunta.

**Ilustración 1. Ley de Inteligencia Artificial de la UE: Niveles de riesgo.**



Fuente: elaboración de Gonzalo Lopez-Barajas Huder.

Cuando sea firme (al contrario que una directiva que ha de trasponerse, un reglamento es de obligado cumplimiento directo para todos los Estados miembros), será aplicable a todos los usos de la IA que afecten a los ciudadanos de la UE, independientemente de la sede del proveedor de servicios o del lugar donde se desarrolle o ejecute el sistema. De esta forma sigue un modelo ya utilizado para otros reglamentos como fue en su día el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y las últimas propuestas legislativas, como la Digital Markets Act (DMA) y la Digital Services Act (DSA), que cierran un paquete muy importante para los próximos años, tanto en el sentido tecnológico como de gobernanza global de la economía.

## 7 Conclusiones

Durante 20 años, España ha avanzado enormemente en la implantación de la tecnología en la Administración, y la Gerencia de Informática de la Seguridad Social ha tenido un protagonismo destacado en este avance.

La pandemia de COVID-19 ha supuesto un punto de inflexión brutal, que nos marca un nuevo punto de partida para afrontar lo que resta de década, tanto en España como en Europa. COVID-19 ha acelerado la transformación digital. La tecnología ha demostrado todo su valor, pero también sus brechas, sus límites y los problemas actuales. Los efectos de la pandemia de COVID-19, con periodos de confinamiento, que pensábamos que eran coyunturales, se han vuelto estructurales. Cerrar todas estas brechas es un reto de esta década.

El diseño europeo para la salida de la crisis es muy distinto de la crisis económica de 2008 (la austeridad) y se basa en la inversión europea en reformas estructurales que llevan los adjetivos de verde, digital y social. Es absolutamente vital que España aproveche estos fondos en verdaderas reformas estructurales.

Los retos tecnológicos son crecientes y el papel de los grandes centros (GISS, DIT, SGAD) cada vez será más determinante para el país: la utilización de los datos, la automatización extrema (“todo lo que se pueda automatizar se va a automatizar” con efectos en el mundo del trabajo analizados), el uso de inteligencia artificial con sus retos éticos asociados, la ciberseguridad, la interoperabilidad, comunicaciones avanzadas y 5G, las posibilidades y retos del *cloud* y *edge computing*, la cooperación entre Administraciones con interoperabilidad y los elementos estratégicos de soberanía digital serán los puntos focales de interés en estos años, donde la Seguridad Social ya está enfocada. Junto con ellos la capacitación de la población y la digitalización de empresas, especialmente pymes. Para dar respuesta a todos ellos será necesario que los grandes organismos públicos refuerzen sus tecnológicos: sólidos, seguros, escalables, abiertos e interconectados con el resto de Administraciones.

Es esencial la selección y coordinación de proyectos verdaderamente transformadores para cambiar el país en un proceso donde la GISS tendrá un papel absolutamente protagonista.

Hoy en día, hablar del 2030 también es hablar de la evolución de Europa y del correcto aprovechamiento de los fondos europeos.

# La Administración Digital del siglo XXI. Una visión de futuro

#eGov21

**Borja Adsuara Varela.**

*Doctor en Derecho, Profesor de la Universidad Villanueva.  
borja@adsuara.es*

## 1 Introducción

Para dar una visión de futuro sobre la Administración Digital del siglo XXI, conviene echar una mirada a lo que han sido los primeros 20 años que ya han transcurrido de este siglo, para así poder identificar los desafíos de cara al año 2030.

Para ello haremos un breve examen de los distintos Planes de Desarrollo de la Sociedad de la Información o Agendas digitales, en general, y de la Administración Electrónica o Digital, en particular, con la advertencia de que una cosa son los Planes (que son como los ‘buenos propósitos’ de cada Año Nuevo) y otra cosa es su ejecución o cumplimiento. Por eso veremos que hay algunos programas que se repiten –una y otra vez– en ellos.

Falta por hacer una ‘Historia de Internet en España’, de los organismos, planes y leyes de desarrollo de la Sociedad de la Información, de la Economía digital y de la Administración Electrónica. Y, sobre todo, falta por hacer una evaluación de dichas políticas públicas, para saber dónde estamos y qué queda por hacer, porque, si no, estamos condenados a avanzar a golpe de ocurrencias y a repetir errores.

No partimos de cero, sino que en estas dos décadas se ha avanzado mucho en el proceso de digitalización de la Administración Pública, en general, y la protección social, en particular.

## 2

# Pre-historia de la digitalización en España

### a. 1978 (Constitución)

Aunque, obviamente, en la Constitución de 1978 no se habla mucho de la digitalización, en ella están las bases de lo que ha sido el desarrollo normativo de lo que hoy llamamos ‘derecho digital’ y también los principios rectores que inspiran las políticas públicas; no ya las políticas públicas de digitalización de la sociedad y la economía, sino, sobre todo, las políticas públicas sustantivas que se irán digitalizando poco a poco.

En este sentido, cabe destacar el [Título I. De los derechos y deberes fundamentales](#), que se aplica tanto en el entorno físico como en el digital y, especialmente, el [artículo 18.4](#): “La ley limitará el uso de la informática para garantizar el honor y la intimidad personal y familiar de los ciudadanos y el pleno ejercicio de sus derechos”, que es la base sobre la que se ha desarrollado el derecho fundamental a la protección de los datos personales.

Por otra parte, en el [artículo 149.1.21<sup>a</sup>](#), se establece que “El Estado tiene competencia exclusiva (entre otras) sobre correos y telecomunicaciones; cables aéreos, submarinos y radiocomunicación”, lo que se ha tomado como base o título competencial para la aprobación de numerosas leyes y el impulso de políticas nacionales en el ámbito digital, aunque todas las Comunidades Autónomas han desarrollado también las suyas.

En cuanto a las políticas públicas (sustantivas) de protección social, en el [artículo 41](#) se establece que: “Los poderes públicos mantendrán un régimen público de Seguridad Social para todos los ciudadanos, que garantice la asistencia y prestaciones sociales suficientes ante situaciones de necesidad, especialmente en caso de desempleo. La asistencia y prestaciones complementarias serán libres”.

El [artículo 129.1](#) dice: “La ley establecerá las formas de participación de los interesados en la Seguridad Social y en la actividad de los organismos públicos cuya función afecte directamente a la calidad de la vida o al bienestar general” Y el [artículo 149.1.17<sup>a</sup>](#): “El Estado tiene competencia exclusiva sobre... la legislación básica y régimen económico de la Seguridad Social, sin perjuicio de la ejecución de sus servicios por las CCAA”.

### b. 1979-1982 (LOPC)

Durante la primera legislatura de la democracia, con dos gobiernos de Unión de Centro Democrático, presididos por Adolfo Suárez (1977-79) y Leopoldo Calvo Sotelo (1979-82) se aprobó alguna Ley importante que se sigue aplicando hoy en el ámbito digital:

[Ley Orgánica 1/1982, de 5 de mayo](#), de protección civil del derecho al honor, a la intimidad personal y familiar y a la propia imagen.

### c. 1982-1996 (LPI, LORTAD y Código Penal)

Durante las cuatro legislaturas (II: 1982-86, III: 1986-89, IV: 1989-93 y V: 1993-96) con gobiernos del Partido Socialista presididos por Felipe González, se aprobaron algunas leyes que incluían ya algunos preceptos referidos al incipiente proceso de digitalización:

- [Ley 22/1987, de 11 de noviembre](#), de Propiedad Intelectual (LPI).
- [Ley Orgánica 5/1992, de 29 de octubre](#), de regulación del tratamiento automatizado de los datos de carácter personal (LORTAD).
- [Ley Orgánica 10/1995](#), de 23 de noviembre, del Código Penal.
- [Real Decreto Legislativo 1/1996](#), de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (LPI).

## 3 1996-2004: Info XXI, Plan de Choque y España.es

En las dos legislaturas de gobiernos del Partido Popular (VI: 1996-2000 y VII: 2000-2004) bajo la presidencia de José María Aznar, se pusieron las bases tecnológicas y jurídicas del proceso de digitalización de la sociedad, la economía y la Administración española; empezando por la liberalización de las Telecomunicaciones y siguiendo con los primeros organismos, planes y leyes de desarrollo de la Sociedad de la Información.

El [Real Decreto 557/2000, de 27 de abril](#), de reestructuración de los Departamentos ministeriales, creó el nuevo Ministerio de Ciencia y Tecnología, del que dependía, por un lado, la Secretaría de Estado de Política Científica y Tecnológica, y, por otro, la nueva Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información (SETSI), en un intento de reunir todas las competencias de Investigación e Innovación.

El [Real Decreto 696/2000, de 12 de mayo](#), estableció la estructura orgánica básica del Ministerio de Ciencia y Tecnología e hizo depender de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información: la Dirección General de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (sector TIC) y la Dirección General para el Desarrollo de la Sociedad de la Información (el no-sector).

La [Ley 14/2000, de 29 de diciembre](#), de Medidas fiscales, administrativas y del orden social, creó la Entidad Pública Empresarial Red.es (el artículo 55 modificaba la D.A.6<sup>a</sup> de la Ley 11/1998, de 24 de abril, General de Telecomunicaciones, en la que se regulaba la Red Técnica Española de Televisión), aunque, realmente, no se puso en marcha hasta la aprobación de su Estatuto por el [Real Decreto 164/2002, de 8 de febrero](#).

La primera Iniciativa para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en España fue “[INFO XXI: la Sociedad de la Información para todos](#)”, aprobada en Consejo de Ministros el 23 de diciembre de 1999, y presentado su “Plan de Acción” el 24 de enero de 2001.

Entre las acciones previstas en el Plan Info XXI se encontraban: la utilización de medios electrónicos en la gestión de altas y bajas en la Seguridad Social, la creación de una plataforma de seguridad para los sistemas informáticos, el fomento de las relaciones a distancia a través de sistemas telemáticos con personas, empresas y agentes sociales para asuntos de empleo, registro, cotizaciones, formación y prestaciones sociales, etc.

Esta primera iniciativa de digitalización fue revisada por una Comisión de Expertos (llamada Comisión Soto, en honor a su presidente, Juan Soto), que en abril de 2003 presentó su informe: “[Aprovechar la Oportunidad de la Sociedad de la Información en España](#)”. Basado en él, se diseñó y aprobó el nuevo “Plan España.es” (2004-2005), pero no llegó a ejecutarse por el cambio de gobierno en marzo de 2004.

En 2003 se aprobó un [Plan de Choque para el impulso de la Administración Electrónica](#), para garantizar la accesibilidad a los servicios electrónicos evitando la exclusión social. En dicho plan de choque se citaba tres veces a la Seguridad Social.

Entre las leyes de esta etapa podemos destacar:

- [Ley 11/1998, de 24 de abril](#), General de Telecomunicaciones (LGTEL).
- [Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre](#), de Protección de Datos de Carácter Personal 1 (LOPD).
- [Ley 34/2002, de 11 de julio](#), de servicios de la Sociedad de la Información y de comercio electrónico (LSSI).
- [Ley 32/2003, de 3 de noviembre](#), General de Telecomunicaciones (LGTEL).
- [Ley 59/2003, de 19 de diciembre](#), de firma electrónica (LFE).

## 4 2004-2011: Plan Conecta, Plan Avanza y Plan Avanza 2

En las legislaturas VIII (2004-2008) y IX (2008-2011), con gobiernos del Partido Socialista presididos por José Luis Rodríguez Zapatero, el Ministerio de Ciencia y Tecnología desapareció y la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información pasó al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio ([Real Decreto 553/2004, de 17 de abril](#), por el que se reestructuran los departamentos ministeriales).

El [Real Decreto 562/2004, de 19 de abril](#), aprobó la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales y confirmó las dos Direcciones Generales. Pero en 2010, con ocasión de un [Plan de Racionalización de las Administraciones Públicas](#), se suprimió la Dirección General para el Desarrollo de la Sociedad de la Información, pasando sus Subdirecciones Generales a depender, directamente, del Secretario de Estado.

En abril de 2005 se aprobó el [Plan CONECTA](#), plan estratégico de Modernización de las Administraciones Públicas, que contemplaba 4 meta-proyectos que abarcaban un total de 33 proyectos, y en los que se mencionaba a la Seguridad Social en 18 ocasiones.

El [Plan Avanza](#) fue aprobado por el Consejo de Ministros del 4 de noviembre de 2005 y se estructuraba en cuatro ejes estratégicos: Ciudadanía Digital, Economía Digital, Servicios Públicos Digitales y Contexto Digital.

El Eje III: Servicios Públicos Digitales tenía planteado como objetivos: conseguir una Administración Electrónica completamente desarrollada, garantizar el derecho de ciudadanos y empresas a relacionarse electrónicamente con las Administraciones Públicas y transformar una educación basada en modelos tradicionales en una educación y cimentada en la Sociedad de la Información.

Entre las medidas para 2006 destacaban: Accesibilidad y Multilingüismo, Modernización de las EELL, eDNI, Eliminación de Documentos Administrativos en Formato Papel, Plataforma de Servicios Comunes, Reusabilidad y los proyectos e-Justicia y e-Sanidad.

Y para 2007-2010: Integración de Canales de Servicios: Prestación de Servicios sobre Múltiples Canales, Ciudadano.es, Infraestructuras Seguras Comunes, Simplificación Administrativa en la AGE y Funcionarios en Red: eLearning, Teletrabajo y Movilidad.

Por lo que se refiere a la Seguridad Social, tan solo existe una referencia, de pasada, en el [Balance de actuaciones](#) de 2008 (pág. 56), en el desarrollo de servicios digitales, dentro del epígrafe referido al uso del DNI electrónico.

El [Plan Avanza 2](#) se aprobó en 2011 con una ejecución prevista hasta 2015. Pero apenas llegó a aplicarse porque en noviembre de 2011 se celebraron las elecciones generales y se produjo un nuevo cambio de Gobierno.

Las leyes más importantes en el ámbito digital fueron:

- [Ley 23/2006, de 7 de julio](#), por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (Propiedad Intelectual en la Sociedad de la Información).
- [Ley 11/2007, de 22 de junio](#), de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos (Ley de Administración Electrónica).
- [Ley 37/2007, de 16 de noviembre](#), sobre reutilización de la información del sector público (RISP).
- [Ley 56/2007, de 28 de diciembre](#) de medidas de impulso de la Sociedad de la Información.
- [Ley 7/2010, de 31 de marzo](#), General de la Comunicación Audiovisual (LGCA).

## 5

# 2011-2018: Agenda Digital para España

Durante las legislaturas X (2011-2016) y XI (2016) y XII (2016-2018) de gobiernos del Partido Popular presididos por Mariano Rajoy, se produjeron dos cambios de adscripción de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información (SETSI). En 2011 pasó a depender del Ministerio de Industria, Energía y Turismo ([Real Decreto 1823/2011, de 21 de diciembre](#), de reestructuración de los Ministerios).

Y en el año 2016, con el cambio de equipo en el gobierno, hubo un cambio de nombre del Ministerio y de la Secretaría de Estado, que pasaron a denominarse: Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital y Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital ([Real Decreto 424/2016, de 11 de noviembre](#), que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales).

De esta época es la [Agenda Digital para España](#) (2013), que era la ‘hoja de ruta’ para el cumplimiento de los objetivos de la Agenda Digital para Europa, y contemplaba dos hitos: 2015 y 2020, aunque la segunda fase no se cumplió por la moción de censura de 2018.

La [Agenda Digital para España](#) se aprobó el 15 de febrero de 2013 y se estructuraba en seis grandes objetivos:

- Fomentar el despliegue de redes y servicios para garantizar la conectividad digital.
- Desarrollar la economía digital para el crecimiento, la competitividad y la internacionalización de la empresa española.
- Mejorar la e-Administración y adoptar soluciones digitales para una prestación eficiente de los servicios públicos.
- Reforzar la confianza en el ámbito digital.
- Impulsar el sistema de I+D+i en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Promover la inclusión y alfabetización digital y la formación de nuevos profesionales TIC.

Dentro del tercer objetivo, sobre la Administración Electrónica, se plantearon objetivos y líneas de actuación transversales, pero en ninguno de ellos se citaba específicamente a la Seguridad Social. En el marco de la Agenda Digital se aprobaron once Planes Específicos; entre ellos, un [Plan de servicios públicos digitales](#), centrado principalmente en Sanidad, Educación y Justicia.

De esta etapa cabe destacar leyes como:

- [Ley 19/2013, de 9 de diciembre](#), de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno.
- [Ley 25/2013, de 27 de diciembre](#), de impulso de la factura electrónica.
- [Ley 9/2014, de 9 de mayo](#), General de Telecomunicaciones.

- [Ley 21/2014, de 4 de noviembre](#), por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (canon digital).
- [Ley Orgánica 1/2015](#), de 30 de marzo, por la que se modifica la Ley Orgánica del Código Penal (ciberdelitos).
- [Ley 18/2015, de 9 de julio](#), por la que se modifica la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público.
- [Ley 39/2015, de 1 de octubre](#), del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- [Ley 40/2015, de 1 de octubre](#), de Régimen Jurídico del Sector Público.
- [Ley 9/2017, de 8 de noviembre](#), de Contratos del Sector Público.

## **6 2018-2023: España Nación Emprendedora y España Digital 2025**

En la XII legislatura (2016-2019) se produjo en junio de 2018 una moción de censura del Partido Socialista que prosperó y llevó a Pedro Sánchez a la Presidencia del Gobierno. La Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital pasó entonces a depender del Ministerio de Economía y Empresa ([Real Decreto 355/2018, de 6 de junio](#), por el que se reestructuran los departamentos ministeriales)

No obstante, poco después, por [Real Decreto 948/2018, de 24 de julio](#), se modificó el nombre de la Secretaría de Estado por Secretaría de Estado para el Avance Digital, que, sin embargo, no pudo avanzar porque se convocaron elecciones en abril de 2019; se limitó a anunciar una Estrategia '[España, Nación Emprendedora](#)', que no vería la luz, y un Proyecto de [Ley de startups](#), que quedó en la fase de consulta pública.

Tras las elecciones de abril de 2019 se inició la XIII legislatura, pero no pudo formarse un Gobierno estable; lo que llevó a nuevas elecciones en noviembre de ese mismo año, que ganó el Partido Socialista, iniciándose la XIV legislatura (actual), con la formación del gobierno de coalición entre el Partido Socialista y Unidas-Podemos bajo la Presidencia de Pedro Sánchez y que, en principio, dura hasta diciembre de 2023.

Se crea el nuevo Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital que incluye la Secretaría de Estado: la de telecomunicaciones e infraestructuras digitales y la de digitalización e inteligencia artificial ([Real Decreto 2/2020, de 12 de enero](#)).

Aparte, la [Secretaría General de Administración Digital](#) pasó a depender del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, se creó un [Alto Comisionado para el proyecto España Nación Emprendedora](#), dependiente de la Presidencia del Gobierno, y la Ministra de Asuntos Económicos y Transformación Digital fue nombrada, en 2020, [Vicepresidenta Tercera](#) y, en 2021, [Vicepresidenta Segunda](#).

En junio de 2020 se creó un Grupo de Expertos para elaborar una [Carta de Derechos Digitales](#), entre los cuales se contemplan los derechos ante la Administración Pública. En julio de 2020 se presentó el [Plan España Digital 2025](#), con cerca de 50 medidas agrupadas en diez ejes estratégicos. El Eje 5. Transformación digital del sector público contempla 8 medidas, y uno de los proyectos tractores se refiere a la Seguridad Social.

En enero de 2021 se presentó el [Plan de Digitalización de las Administraciones Públicas](#) que es uno de los elementos del componente 11 Modernización de las Administraciones Públicas, del [Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia](#): En el Eje 2: Proyectos de alto impacto (tractores) en la Digitalización del sector público, está la Medida 13. Transformación digital en materia de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones.

Entre las **leyes** y Reales Decretos-leyes de esta etapa, destacan:

- [Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre](#), de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.
- [Ley 2/2019, de 1 de marzo](#), por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual.
- [Ley 4/2020, de 15 de octubre](#), del Impuesto sobre Determinados Servicios Digitales.
- [Real Decreto-ley 14/2019, de 31 de octubre](#), por el que se adoptan medidas urgentes por razones de seguridad pública en materia de Administración Digital, contratación del sector público y telecomunicaciones.
- [Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre](#), por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

## 7

# Una visión de futuro: la Administración Inteligente

Para finalizar, y a modo de conclusión, hay que convenir, en primer lugar, en que el mejor síntoma de que la Administración Digital se va consolidando y vamos teniendo una Administración Digital del siglo XXI será, curiosamente, que dejemos de llamarla Administración Digital, porque la Administración del siglo XXI es Digital. No tendrá mucho sentido el adjetivo digital cuando se haya generalizado el uso de los medios digitales.

Todavía es necesario utilizarlo, porque aún estamos, desde hace 20 años, en un proceso de transformación digital. O, mejor dicho, de aceptación y adaptación digital, porque ya estamos inmersos en el entorno digital.

Cuando lo hayamos hecho, cuando hayamos culminado el proceso de transformación, aceptación y adaptación digital, y se haya extendido y normalizado en todos los ámbitos el

uso de los medios digitales, no será necesario referirse a ellos. Igual que ya nadie dice “te llamo a tu móvil digital”, porque desaparecieron hace mucho los móviles analógicos, ni tampoco se dice “estoy viendo la TDT”, porque hace mucho se apagó la TV analógica.

Por otro lado, no tiene mucho sentido hablar de la Administración Digital del siglo XXI, al igual que no hablamos de la Administración mecanográfica del siglo XX, y eso que a comienzos del siglo pasado se produjo una revolución en la Administración española, cuando Francisco Silvela publicó una [Real Orden](#) (12 de febrero de 1900) por la que se disponía que se admitiesen instancias y documentos hechos con máquinas de escribir.

La Administración Electrónica debe convertirse en la Administración eficiente, pues lo importante no es que se utilicen medios electrónicos, sino para qué se deben utilizar. Cualquier proyecto o proceso de digitalización de la Administración debe ser un proceso de simplificación administrativa, no solo de procedimientos internos, sino, sobre todo, de cara al exterior, a los ciudadanos, para facilitar su acceso a los servicios públicos.

Por eso es muy importante realizar una labor de racionalización y simplificación de los procedimientos administrativos y de la prestación de los servicios públicos, previa a su digitalización. Porque no se trata de digitalizar lo mismo que se hacía de forma analógica, sino de aprovechar el proceso de digitalización para repensar, racionalizar y simplificar los procedimientos internos y los servicios públicos. En una palabra, para mejorarlo.

Así pasaremos de la Administración Digital a la Administración Inteligente, que no tanto lo será porque utilice *big data* e inteligencia artificial (que lo hará), sino porque pondrá la tecnología al servicio de los ciudadanos, para mejorar el acceso a los procedimientos administrativos y, sobre todo, la prestación de los servicios públicos. En una coexistencia no sólo pacífica, sino eficiente de la inteligencia artificial con la inteligencia humana.

Todos los procedimientos que sean automatizables se automatizarán. Y así debe ser, pues los procedimientos administrativos no son sino algoritmos (procesos secuenciales).

Pero no debe perderse nunca la supervisión humana en todo el proceso y, sobre todo, la orientación humana, al ciudadano: poner a la persona en el centro de todo proceso, reservándose los empleados públicos la Inteligencia más importante: la Emocional.

Por eso, preocupa especialmente que los procesos y las inversiones de digitalización y de utilización de tecnologías emergentes (*big data*, inteligencia artificial) comiencen y sean más intensivas en las funciones de control, vigilancia del cumplimiento normativo y sanción de las infracciones, y no en el de la prestación de servicios públicos y cuidados.

No se trata de llegar a la ‘tierra prometida’, tras la travesía del desierto, o de adentrarse en un nuevo entorno, como tras la glaciación, o de viajar a otro planeta. Ya hemos llegado. Ahora se trata de aceptarlo y de adaptarse.

**Deberíamos reflexionar sobre qué tipo de Administración Inteligente queremos.**

## ANEXO I. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Una visión del futuro de la Administración Digital, en general, y de la protección social, en particular, pasa, a corto y medio plazo, por el [Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia](#), ‘España Puede’, financiado con Fondos europeos [Next Generation EU](#), que se remitió a la Comisión Europea el [30 de abril de 2021](#) y que ésta tiene un [plazo](#) máximo de dos meses para evaluarlo y el Consejo un mes más para aprobarlo.

Hay que tener muy en cuenta que los proyectos deberán realizarse con los [criterios](#) de consistencia e impacto de la Comisión Europea y cumplir los requisitos de [gasto elegible](#): gastos no recurrentes que supongan un cambio estructural y un impacto duradero sobre la resiliencia económica y social, la sostenibilidad, la competitividad a largo plazo y el empleo. Lo cual es difícil de evaluar en los proyectos de Administración Digital.

Aunque, en principio, abarca un amplio abanico de inversiones en capital humano (educación, formación, salud, protección social...), capital fijo (infraestructuras, I+D+i...) y capital natural (fuentes de energía renovable natural, protección y restauración del medio ambiente, mitigación o adaptación al cambio climático...), habrá que esperar a la evaluación de los proyectos por la Comisión Europea y su aprobación por el Consejo.

En el plan se establecen cuatro ejes de transformación:

- La transición ecológica.
- La transformación digital.
- La cohesión social y territorial.
- La igualdad de género.

Estos cuatro ejes se desarrollan a través de diez políticas palanca y 30 componentes. La política palanca IV, Una Administración para el siglo XXI, incluye el componente 11: [Modernización de las Administraciones Públicas](#).

El componente 11. Modernización de las Administraciones Públicas tiene 4 objetivos:

- Digitalización de la Administración y (simplificación) de sus procesos.
- Reducción de la temporalidad de los empleados públicos y mejor formación.
- Transición energética: rehabilitación de edificios y uso de energías renovables.
- La modernización de la gestión pública: gobernanza y rendición de cuentas.

Los objetivos operativos de la digitalización de la Administración y procesos son:

- Servicios digitales eficientes, seguros y fiables.
- Administración guiada por datos.
- Democratización y universalización del acceso a *big data*, IA y *blockchain*.
- Modernización integrada del funcionamiento de las AAPP.

Las inversiones previstas para 2021-2023 alcanzan los 4.315 millones de euros:

- Modernización de la Administración General del Estado: 960 M€
- Proyectos tructores de digitalización de la AGE: 1.205 M€
- Transformación digital y Modernización del Ministerio de Política Territorial y Función Pública y de las Administraciones de las CCAA y las EELL: 1.000 M€
- Plan de Transición Energética en la AGE: 1.070,7 M€
- Transformación de la Administración para la Ejecución del Plan: 79,7 M€

## La modernización de la Administración General del Estado

La primera línea de inversión del componente 11, Modernización de las Administraciones Públicas, se refiere a la modernización de la Administración General del Estado, aunque, como se advierte en la descripción de la inversión: “La digitalización de la Administración Pública española contempla tres tipos de actuaciones al nivel del Estado, que podrían ser replicadas e integradas por las Administraciones Públicas territoriales”:

### 1. Administración orientada al ciudadano

Esta inversión está dirigida a la mejora de los servicios públicos digitales que se prestan a los ciudadanos y empresas, mejorando la usabilidad, utilidad, calidad, accesibilidad... permitiendo desplegar gran parte de las actuaciones previstas en el eje 5 Transformación digital del sector público de la Agenda España Digital 2025.

Las actuaciones a desarrollar son:

- a. App Factory (servicio de factoría para el desarrollo de App) que permita acercar los servicios públicos digitales a la ciudadanía.
- b. Mejora de la experiencia de usuario del ciudadano para el desarrollo de servicios públicos proactivos, universales, usables y accesibles.
- c. GobTechLab (Servicio de Innovación Tecnológico de la Administración General del Estado), que permita innovar en servicios y tecnologías a disposición para el sector público, así como desarrollar un tejido empresarial alrededor del mismo.
- d. Nuevo modelo de identidad digital que permita, entre otros, evolucionar e impulsar el nodo eIDAS español.

### 2. Operaciones inteligentes y gobierno del dato

Con respecto a las operaciones inteligentes, esta inversión persigue mejorar la calidad, cantidad y eficiencia de los servicios y procesos de gestión/tramitación de las Administraciones Públicas, a través de la utilización de tecnologías de automatización inteligente, permitiendo desplegar gran parte de las actuaciones previstas en el eje 5 Transformación digital del sector público de la Agenda España 2025.

Para ello, se desarrollará un servicio transversal de automatización con diferentes componentes:

- Servicio de automatización inteligente de procesos. Incorporando tres grandes actuaciones en este servicio:
  - ▷ Se habilitará una infraestructura transversal para alojar y ejecutar automatismos desarrollados por las diferentes Administraciones Públicas, facilitando la sostenibilidad y la creación de sinergias.
  - ▷ Se creará un servicio que permitirá desarrollar automatizaciones reutilizables y/o con alto impacto sobre la plataforma anterior.
  - ▷ Se desarrollarán herramientas que permitan digitalizar el flujo la tramitación de los expedientes de contratación, así como herramientas basadas en analítica de datos e inteligencia artificial que faciliten la gestión de los servicios.

En particular cabe destacar dos iniciativas singulares que se abordarán en este proyecto:

- *e-Procurement*: para desarrollar herramientas que permitan digitalizar la tramitación de los expedientes de contratación pública.
- Ayudas y subvenciones: se propone desarrollar una solución específica de gestión de ayudas y subvenciones que, entre otras funcionalidades, permita configurar de forma sencilla los procesos de baremación y concesión, así como la prevención del fraude, utilizando inteligencia artificial.

Con respecto al gobierno del dato, esta inversión tiene como objetivo la gestión eficiente y transparente de los datos por parte de ciudadanos y empresas, así como el desarrollo de servicios públicos basados en datos. Asimismo, esta iniciativa tiene relación con el componente 16 de inteligencia artificial y contribuirá, en esta misma línea y de manera sustancial, a desarrollar la economía del dato y la inteligencia artificial en España (eje 9 de la Agenda España 2025). Este modelo estará basado en las directrices definidas por la Oficina del Dato perteneciente a la Secretaría de Estado de digitalización e inteligencia artificial, y tendrá en cuenta las recomendaciones de la Agencia Española de Protección de Datos. El objetivo es disponer de un dato de calidad, seguro, que cumpla con las normas de protección de datos y fomente la transparencia y su accesibilidad. Y al mismo tiempo, incentivar la innovación y experimentación en el uso de datos en la Administración mediante el desarrollo de un marco de acción para instrumentar modelos de compartición y transferencia de datos.

### 3. Infraestructuras digitales y ciberseguridad

Con respecto a las infraestructuras, esta inversión persigue dotar a las Administraciones Públicas españolas de infraestructuras tecnológicas necesarias para su modernización, permitiendo la disponibilidad en cualquier circunstancia y adaptando la capacidad disponible a las necesidades existentes en cada momento, contribuyendo a desarrollar tanto la conectividad digital como la economía del dato y la inteligencia artificial en las Administraciones (Ejes 1 y 9 de la Agenda España 2025, respectivamente).

- Servicio de infraestructuras *cloud*. Lanzamiento de una nube híbrida, la consolidación de los CPDs de los distintos departamentos ministeriales al nuevo CPD global (reforzando los ya existentes como el centro de Las Rozas en Madrid). Además, se establecerá una mayor participación de España en iniciativas de infraestructura *cloud* a nivel europeo.
- Puesto de trabajo inteligente (servicio de puesto de trabajo inteligente - moderno, multidispositivo y en movilidad), orientado a la movilidad y la utilización de herramientas colaborativas, que permita mejorar la productividad de los empleados públicos.

Por otro lado, con respecto a la ciberseguridad, se establecerá un Centro de Operaciones de Ciberseguridad para toda la Administración General del Estado y sus Organismos Públicos, de protección frente a amenazas de ciberseguridad, que reforzará las capacidades de prevención y reacción ante incidentes de seguridad e incrementará la capacidad de vigilancia y detección de ciberamenazas de un modo centralizado más eficiente que implique un ahorro significativo de dinero, esfuerzo y tiempo.

Este centro ayudará a mejorar la seguridad de todas las entidades y facilitará el cumplimiento del Esquema Nacional de Seguridad al gestionar la seguridad de todas las entidades de manera centralizada.

Para esta primera línea de inversión hay un presupuesto total de 960 millones de euros, que serán ejecutados por la Secretaría de Estado de digitalización e inteligencia artificial a través de la Secretaría General de Administración Digital.

### Proyecto tractor de digitalización de la Seguridad Social

En el marco de la línea 2 de inversiones en Proyectos tractores de digitalización de la Administración General del Estado, se encuentra el proyecto de Transformación digital en el ámbito de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, que dice:

Esta inversión (de 1.205 millones de euros) persigue evolucionar los servicios públicos del Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, incluyendo la Gerencia de Informática de la Seguridad Social (en adelante GISS), para mejorar la usabilidad, utilidad, calidad, accesibilidad, etc.; habilitando asimismo nuevos canales y servicios más adaptados a las necesidades a las empresas.

Entre otras cuestiones se avanzará en el desarrollo del modelo de gobierno de la información del Ministerio y GISS, así como de servicios personalizados y proactivos a los ciudadanos y empresas.

Se alinea con las principales acciones definidas en el plan de inversiones presentado por el Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones para:

- La digitalización del 100% del ciclo de vida de los procesos (internos y externos).
- La implantación de un modelo *data-driven*.

- Adecuación a un modelo omnicanal.
- Modernización de las infraestructuras.
- Incremento de la cartera de servicios.

En materia de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, la inversión se centrará en:

- Asilo: implantación de un sistema integral de gestión de los centros sociales que permita: hacer una gestión activa de las bases de datos para controlar la logística, flujos de personas y recursos asignados y disponibles hacia un enfoque *data-driven*, mejorando la efectividad de los procesos de inclusión, modernizando las infraestructuras e interconectando a los actores claves del proceso.
- Migración legal y ordenada: aumentar y modernizar los servicios electrónicos internos y externos, con especial relevancia para la tramitación electrónica de todo el ciclo de vida de los procedimientos estratégicos.
- Implantación de servicios avanzados y adaptación de servicios trasversales: los servicios deberán orientarse hacia el incremento del uso de los sistemas de uso compartido.
- En el ámbito de la Seguridad Social, se avanzará en la automatización y mejora de los sistemas que dan soporte a los procesos de negocio del Ministerio y la GISS, especialmente los vinculados a la afiliación, recaudación y cotización, maximizando la utilización de los servicios y herramientas comunes de la Administración.
- Interoperabilidad: en el ámbito de las competencias del Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones está previsto el desarrollo de un proyecto de interoperabilidad con los sistemas de la Unión Europea, para el intercambio de información gestionada por el INSS, así como la compartición de información con otros organismos y entes públicos a nivel nacional.

Lo que no queda claro es la inversión que recibirá cada proyecto, de los 1.205 millones previstos para el conjunto de los proyectos tractores de digitalización de la Administración General del Estado.

## ANEXO II. Plan España Digital 2025

El [Plan España Digital 2025](#) se presentó en julio de 2020 e incluye cerca de 50 medidas agrupadas en diez ejes estratégicos con los que, en los próximos 5 años, se pretende impulsar el proceso de transformación digital del país, de forma alineada con la estrategia digital de la Unión Europea, mediante la colaboración público-privada y con la participación de todos los agentes económicos y sociales.

Contempla la puesta en marcha durante 2020-2022 de un conjunto de reformas estructurales que movilizarían un importante volumen de inversión pública y privada, en el entorno de los 70.000 millones de euros.

La inversión pública en el periodo 2020-2022 se situaría en torno a los 20.000 millones, de los cuales 5.000 millones corresponderían a partidas consignadas en los presupuestos generales del Estado y 15.000 millones, aproximadamente, corresponderían a los fondos europeos *Next Generation EU*, que establece que la digitalización tiene que ser uno de los ejes principales.

A ello se sumaría la inversión prevista por el sector privado, de unos 50.000 millones, en un escenario moderado de despliegue de las medidas.

Entre los 10 ejes estratégicos del Plan, figura el 5. Impulsar la digitalización de las Administraciones Públicas, particularmente en ámbitos clave como el empleo, la justicia, o las políticas sociales, mediante la actualización de las infraestructuras tecnológicas.

**Se fija como meta que, en 2025, el 50% de los servicios públicos estén disponibles a través de app móvil.**

El eje estratégico 5. Impulsar la digitalización de las AAPP, tiene seis objetivos:

- Simplificar la relación de la ciudadanía con las Administraciones Públicas.
- Personalizar los servicios públicos digitales hacia un modelo Ciudadano 360º.
- Integración de todas las AAPP en la Transformación digital del sector público.
- Digitalización de los servicios prestados por la AGE en el territorio.
- Actualizar las infraestructuras tecnológicas de las AAPP, avanzando hacia la consolidación, la seguridad y el respeto al medio ambiente.
- Impulsar la digitalización de servicios públicos y la introducción de la inteligencia artificial en la articulación y ejecución de políticas públicas.

Y contempla ocho medidas: (18 a 25)

18. App Factory para el desarrollo de servicios personalizados a la ciudadanía.
19. Accesibilidad multiplataforma de los servicios públicos.
20. Sistema centralizado de notificaciones electrónicas (SCNE) y sistema de interconexión de registros (SIR).
21. Actualización de las infraestructuras tecnológicas del sector público.
22. Puesto de trabajo de nueva generación.
23. Mejora del marco regulatorio de la Administración Digital.
24. Proyectos tractores para la digitalización de los servicios públicos.
25. Laboratorio de innovación GobTechLab.

Entre los proyectos tractores para la digitalización de los servicios públicos, se incluye la digitalización de las políticas de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, que prevé la digitalización de los trámites, la innovación y optimización de los procesos, así como la integración y explotación avanzada de información a gran escala proveniente de fuentes y organismos externos.

## ANEXO III. Plan de Digitalización de las Administraciones Públicas

En enero de 2021 se presentó el Plan de Digitalización de las Administraciones Públicas, que, como ya hemos visto, es uno de los elementos principales del componente 11, Modernización de las Administraciones Públicas, del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, y figura como eje estratégico 5. Impulsar la digitalización de las Administraciones Públicas, dentro del Plan España Digital 2025.

Este Plan prevé movilizar una inversión pública de, al menos, 2.600 millones de euros para los próximos tres años, y se estructura en tres ejes de actuación:

- Transformación digital de la AGE con iniciativas trasversales para el despliegue de servicios públicos eficientes, seguros y fáciles de utilizar y para la generalización del acceso a las tecnologías emergentes (960 M€).
- Desplegar proyectos tractores (de alto impacto) de digitalización del sector público, por ejemplo, en los ámbitos de sanidad, justicia o empleo (1.040 M€).
- Transformación digital y Modernización del Ministerio de Política Territorial y Función Pública, las Comunidades Autónomas y Entidades Locales (600 M€).

Dentro del Eje 1: Transformación digital de la Administración General del Estado, están previstas las siguientes medidas transversales:

- **Medida 1.** App Factory (servicio de factoría para el desarrollo de App)
- **Medida 2.** Mejora de la experiencia de usuario de la Ciudadanía
- **Medida 3.** GobTechLab (laboratorio ciudadano de innovación tecnológica en las AGE)
- **Medida 4.** Nuevo modelo de identidad digital
- **Medida 5.** Servicio de automatización inteligente
- **Medida 6.** Gestión e intercambio transparente de datos
- **Medida 7.** Servicio de infraestructuras *cloud*
- **Medida 8.** Puesto de trabajo inteligente
- **Medida 9.** Centro de Operaciones de Ciberseguridad

Dentro del Eje 2: Proyectos de alto impacto en la digitalización del sector público, se incluye una medida referida a la Seguridad Social.

### **Medida 13. Transformación digital en Inclusión, Seguridad Social y Migraciones**

Esta iniciativa persigue modernizar los servicios públicos del Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones con el objetivo de mejorar su usabilidad, utilidad, calidad, accesibilidad, etc.; habilitando asimismo nuevos canales y servicios más adaptados a las necesidades a las empresas.

Entre otras cuestiones, se avanzará en el desarrollo del modelo de gobierno de la información del Ministerio, alineado con el conjunto de medidas relacionadas con el gobierno del dato, que permitirá desarrollar un modelo nacional, enfocado a desarrollar nuevas políticas en materia de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, así como nuevos servicios personalizados y proactivos a los ciudadanos, ciudadanas y empresas.

En el ámbito interno, se ha definido el objetivo de avanzar en la automatización y mejora de los sistemas que dan soporte a los procesos de prestación de servicios y ejercicio de competencias del Ministerio, especialmente los vinculados a la afiliación, recaudación y cotización, maximizando la utilización de los servicios y herramientas comunes de la Administración.

## ANEXO IV. La Carta de Derechos Digitales

Dentro del Borrador de [Carta de Derechos Digitales](#), el epígrafe XVI se dedica a los derechos digitales de la ciudadanía en sus relaciones con las Administraciones Públicas:

1. Se reconoce el derecho de igualdad en el acceso a los servicios públicos y en las relaciones digitales con las Administraciones Públicas. A tal fin, se promoverán políticas públicas activas que garanticen el acceso a los sistemas y los procedimientos.
2. El poder público autor de una actividad en el entorno digital deberá identificar a los órganos responsables de la misma.
3. El principio de transparencia y de reutilización de datos de las Administraciones Públicas guiará la actuación de la Administración Digital, de conformidad con la normativa sectorial. En particular, se garantizará el derecho de acceso a la información pública, se promoverá la publicidad activa y la rendición de cuentas y se velará por la portabilidad de los datos y la interoperabilidad de los formatos, sistemas y aplicaciones.
4. Siempre que sea posible se promoverá la universalidad y la neutralidad de las tecnologías usadas por las Administraciones Públicas, así como su diseño y uso conforme a los principios éticos que acompañan a esta Carta. Asimismo, se adoptarán las medidas precisas para garantizar que la prestación de los proveedores de servicios que colaboren con ellos por medios digitales se realicen conforme a las disposiciones de esta Carta.
5. Se ofrecerán alternativas en el mundo físico que garanticen los derechos de aquellas personas que opten por no utilizar recursos digitales.
6. Los daños causados por actividades o decisiones digitales podrán dar lugar a un derecho a la indemnización por toda lesión que las personas físicas o jurídicas sufran en cualquiera de sus bienes y derechos, de acuerdo con las leyes.
7. Los derechos de la ciudadanía en relación con la inteligencia artificial reconocidos en esta Carta resultarán también de aplicación en el marco de la actuación administrativa, en particular en los aspectos referidos al diseño y al uso de algoritmos. En todo caso, se reconoce el derecho a:

- ▷ Que las decisiones y actividades en el entorno digital respeten los principios de buen gobierno y el derecho a una buena Administración Digital.
- ▷ Un procedimiento de toma de decisiones con las debidas garantías.
- ▷ Obtener una motivación comprensible en lenguaje natural de las decisiones que se adopten en el entorno digital, con justificación de las normas jurídicas relevantes al caso y de los criterios de aplicación de las mismas.
- ▷ Que la adopción de decisiones discrecionales quede reservada a personas, salvo que una norma con rango de ley permita la adopción de decisiones automatizadas en este ámbito.

Será necesaria una evaluación de impacto en los derechos digitales en el diseño de los algoritmos en el caso de adopción de decisiones automatizadas o semiautomatizadas. En todo caso, serán objeto de aprobación previa de los sistemas algorítmicos que se vayan a usar para la toma de decisiones, con determinación de su ámbito concreto de aplicación y estructura de funcionamiento.

# 8 ADENDA. La transformación digital de la Seguridad Social

## Introducción

Como hemos visto, tanto en los Planes genéricos de Desarrollo de la Sociedad de la Información como en los planes específicos de Administración Electrónica hay algunas referencias a la transformación digital de la Seguridad Social:

- En el [Plan Info XXI](#) (2001) se encontraban: la utilización de medios electrónicos en la gestión de altas y bajas en la Seguridad Social, la creación de una plataforma de seguridad para los sistemas informáticos, el fomento de las relaciones a distancia a través de sistemas telemáticos con personas, empresas y agentes sociales para asuntos de empleo, registro, cotizaciones, formación y prestaciones sociales, etc.
- En el [Plan de Choque](#) para el impulso de la Administración Electrónica (2003), para garantizar la accesibilidad a los servicios electrónicos evitando la exclusión social, se citaba tres veces a la Seguridad Social.
- En el [Plan CONECTA](#), plan estratégico de Modernización de las Administraciones Públicas (2005) que contemplaba 4 meta-proyectos que abarcaban un total de 33 proyectos, se mencionaba a la Seguridad Social en 18 ocasiones.
- En el [Plan Avanza](#) (2005), dentro del Eje III: Servicios Públicos Digitales, tan solo existe una referencia, de pasada, en el [Balance de actuaciones](#) de 2008 (pág. 56), en el desarrollo de servicios digitales, dentro del epígrafe sobre el uso del DNI-e.
- En la [Agenda Digital para España](#) (2013), el tercer objetivo, sobre la Administración Electrónica, planteaba objetivos y líneas de actuación transversales, pero en ellos no se citaba específicamente a la Seguridad Social.
- En el [Plan España Digital 2025](#) (2020) con cerca de 50 medidas agrupadas en diez ejes estratégicos, el Eje 5. Transformación digital del sector público contempla 8 medidas, y uno de los proyectos tractores se refiere a la Seguridad Social.
- En el [Plan de Digitalización de las Administraciones Públicas](#) (2021) –que es uno de los elementos del componente 11, Modernización de las Administraciones Públicas, del [Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia](#)– el Eje 2: Proyectos de alto impacto (tractores) en la digitalización del sector público, incluye la Medida 13. Transformación digital en materia de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones.

Pero, obviamente, no se limita a estas referencias el proceso de transformación digital de la Seguridad Social y no podíamos terminar este artículo sin intentar añadir algunos datos en un volumen con el que, por un lado, se celebra el 40 aniversario de la creación (en 1980) de la Gerencia de Informática de la Seguridad Social (GISS) y, por otro lado, se mira al futuro, con 30 desafíos para 2030.

No obstante, no es nada fácil encontrar documentación sobre esta larga evolución digital y sería deseable impulsar algún trabajo para la recuperación de la información, antes de que se pierda, y entrevistar a los sucesivos responsables de los distintos proyectos que se pusieron en marcha. Asimismo, sería adecuado, con la perspectiva que da el tiempo, hacer una evaluación de los resultados: de los aciertos y también de los errores.

## Principales iniciativas

La Gerencia de Informática de la Seguridad Social se creó por la Orden de 8 de enero de 1980, como un servicio común de la Seguridad Social para coordinar y controlar la actuación de los servicios de informática. Estas son sus principales iniciativas:

1. El [SICOSS](#) (Sistema de Información Contable de la Seguridad Social), que se puso en marcha en 1991, permitió la llevanza de la contabilidad de la Seguridad Social de una manera totalmente integrada, y hoy se hace, prácticamente, en tiempo real.
2. El [CENDAR](#) (Centro de Datos de Afiliación y Recaudación, creado en 1992 y que pasó a llamarse luego Centro de Control de Recaudación) es un CPD especializado en la captación de toda la información referente a las cotizaciones.
3. El [Sistema RED](#) (Remisión Electrónica de Documentos), puesto en marcha en 1995, es un servicio que ofrece a empresas y profesionales, con el objetivo de permitir y agilizar el intercambio de información y documentos utilizando medios telemáticos.
4. El [Plan Sil](#) (Sistema de Informatización de la gestión Laboral / Información Laboral), que se puso en marcha en 1998 y que contenía numerosos subproyectos, puede decirse que fue la primera actuación común TIC para toda la Seguridad Social.
5. El [Proyecto Pros@](#) (Protección Social@), puesto en marcha en el 2000, automatizó los procedimientos de gestión de la Seguridad Social, incluyendo dentro del sistema informático la normativa para resolver un expediente.
6. El [Centro de Respaldo](#), gestado en 2003, garantiza una copia en tiempo real de todos los datos que procesa su centro principal; está situado en los alrededores de Madrid, a unos 50 kilómetros de distancia del centro primario, situado en Orcasitas.
7. El [Proyecto Certel](#) (Certificación Telemática), puesto en marcha en 2005, permitió la comprobación de obligaciones recaudatorias a través de una certificación telemática que la GISS y la AEAT enviaban a petición de otro organismo.
8. El [Servicio de Notificaciones Telemáticas Seguras](#) (NOTESSION), puesto en marcha en 2013 y obligatorio para los usuarios del Sistema RED, con el tiempo sustituirá al envío por correo de las comunicaciones de la Seguridad Social.
9. El [Sistema Cl@ve](#), puesto en marcha en 2014, en el que la GISS, la AEAT y la SGAD se pusieron de acuerdo para ofrecer un servicio de identificación y autenticación común para todas las Administraciones Públicas.

10. El [Proyecto Cret@](#) (Control de Recaudación por Trabajador), puesto en marcha en 2014, supuso un nuevo modelo de relación de las empresas con la Seguridad Social, para garantizar el correcto intercambio, tratamiento, estructura y formato de los datos.
11. El [Sistema de Liquidación Directa](#) (SLD), puesto en marcha en 2015, ha modificado el Sistema RED y permitido a la TGSS un papel activo en el proceso de recaudación, pasando de un modelo de autoliquidación a un modelo de facturación.
12. La [Aplicación SILTRA](#) (2015) es una aplicación de escritorio en multiplataforma que permite el intercambio de ficheros de cotización, afiliación e INSS entre el usuario y la TGSS mediante certificado SILCON, en el Sistema de Liquidación Directa.
13. Los [Certificados SILCON](#), de uso exclusivo en el ámbito de la Seguridad Social, que eran utilizados por las empresas y usuarios en su comunicación con los servicios del sistema RED, han dejado de estar en vigor desde septiembre de 2016.
14. El [Portal Tu Seguridad Social](#), puesto en marcha en 2020, es una subsede de la Sede Electrónica de la Seguridad Social, a la que pueden acceder tanto interesados que actúen en nombre propio, como representantes y apoderados.
15. El [Portal Import@ss](#) se puso en marcha en junio de 2021, especializado y enfocado en el ciudadano, con el objetivo de que se puedan consultar con mucha más facilidad los datos de la Seguridad Social que nos hagan falta.

## Planes

Aparte de estas principales iniciativas, se han elaborado dos planes estratégicos por la Gerencia de Informática de la Seguridad Social: uno en 2018 y, recientemente, en 2021, otro con cargo, en parte, a los Fondos Europeos de Recuperación.

- El Plan Estratégico de la GISS (2018) se basa en tres ejes, ocho objetivos y trece líneas de actuación. Se definen un total de 52 proyectos, de los cuales se seleccionaron 19 prioritarios, a poner en marcha en 2019.

EJE	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	LÍNEAS
E1. Ciudadanía y empresas	01. Incrementar la visibilidad de la Seguridad Social reforzando la transparencia y la proactividad en la relación con la sociedad	L1. Dar visibilidad a la SS como Administración eficiente y avanzada
	02. Conocer y entender al ciudadano y las empresas para proponer soluciones de valor	L2. Fomento de la interacción y recopilación de información con ciudadanos y empresas
	03. Simplificar y agilizar la relación con ciudadanos y empresas mejorando su experiencia con la Seguridad Social	L3. Concienciación de las EEGG sobre la importancia de interactuar con la ciudadanía L4. Mejora de los servicios digitales al ciudadano

EJE	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	LÍNEAS
E2. Entidades Gestoras	o4. Convertirse en asesor y socio tecnológico de las entidades gestoras aportando valor y pro actividad	L5. Mejora del posicionamiento de la GISS en términos de excelencia y aportación de valor en la prestación de servicios  L6. Impulso del conocimiento y el reconocimiento entre las EEGG y la GISS
	o5. Establecer un modelo de relación transparente donde se proporcione una respuesta ágil y eficiente	L7. Optimización del modelo de gestión de la demanda
	o6. Liderar la transformación digital de la Seguridad Social	L8. Refuerzo del rol de la GISS en materia de expertise e innovación en materia de transformación digital

Dentro del Eje 3. Organización y modelo de funcionamiento, el objetivo 8. Adecuar el modelo tecnológico a los retos de la transformación digital, incluye 2 líneas de actuación (L11 y L12) y 3 proyectos (P17-P19):

L11. Eficiencia en el desarrollo y la producción:

P17. Revisión de nuevos framework digitales de desarrollo: renovación Pros@ y Benchmark del modelo de desarrollo de otras Organizaciones

L12. Renovación tecnológica, con dos proyectos:

P18. Definición de la estrategia de evolución / Transformación tecnológica: Plan de renovación tecnológica

P19. Plan director de sistemas

EJE	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	LÍNEAS
E3. Organización y modelo de funcionamiento	o7. Definir un nuevo modelo organizativo orientado a servicios	L9. Orientación a servicios  L10. Equipo humano competente y comprometido
	o8. Adecuar el modelo tecnológico a los retos de la transformación digital	L11. Eficiencia en el desarrollo y la producción  L12. Renovación tecnológica  L13. Optimización territorial

- El Plan de digitalización de la Seguridad Social (2021) tiene 4 ejes y prevé una financiación de 650 millones de euros en el periodo 2021-2025, para la ejecución de 14 medidas o proyectos de inversión.

ÁMBITOS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS
<b>TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL</b>	➤ Responder ágilmente a las necesidades de la ciudadanía, aplicando tecnologías avanzadas para la creación de servicios personalizados e inclusivos
<b>SERVICIOS Y TECNOLOGÍAS DIGITALES</b>	➤ Disponer de un entorno tecnológico propicio y confiable para los servicios digitales
<b>COMPETENCIAS DIGITALES</b>	➤ Incrementar las capacidades digitales de los trabajadores públicos necesarias para poder asumir la transformación digital de la Seguridad Social

EJES	MEDIDAS
Digitalización de la Seguridad Social en el marco de las políticas de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones	<p><b>Medida 1:</b> Creación y lanzamiento de la Nueva arquitectura digital de la Seguridad Social</p> <p><b>Medida 2:</b> Plan Director para la Digitalización de procesos de la Seguridad Social</p> <p><b>Medida 3:</b> Transformación digital de los sistemas de información del INSS: Desarrollo de nuevos productos basados en la nueva arquitectura digital</p> <p><b>Medida 4:</b> Transformación digital de los Sistemas de información de TGSS: Nuevo sistema de afiliación, recaudación y cotización</p> <p><b>Medida 5:</b> Transformación digital de los Sistemas transversales de la Seguridad Social: Desarrollo de nuevos productos basados en la nueva arquitectura digital</p> <p><b>Medida 6:</b> Definición e implantación del sistema de atención ciudadano 360 de la Seguridad Social</p> <p><b>Medida 7:</b> Incorporación de nuevos canales al sistema de atención ciudadano 360 de la Seguridad Social</p> <p><b>Medida 8:</b> Diseño e implantación de los componentes, modelo de gobierno de datos, modelo semántico, plataforma de disponibilización de datos abiertos y modelo de analítica de datos (<i>big data</i> e IA)</p>
Laboratorio de innovación GobTechLab de la Seguridad Social	<p><b>Medida 9:</b> Creación y despliegue del centro de excelencia para el diseño de servicios digitales de Seguridad Social</p> <p><b>Medida 10:</b> Creación y despliegue del Área de Tecnologías Emergentes para la Digitalización de la Seguridad Social</p>
Desarrollar e implementar tecnologías digitales avanzadas y conectividad segura	<p><b>Medida 11:</b> Green Data Center de la Seguridad Social</p> <p><b>Medida 12:</b> Modernización del sistema de seguridad digital de la Seguridad Social</p>
Fortalecimiento de las habilidades digitales de los empleados de la Seguridad Social	<p><b>Medida 13:</b> Plan para el impulso del talento digital en la Seguridad Social</p> <p><b>Medida 14:</b> Puesto de Trabajo de Nueva generación de la Seguridad Social</p>

# Construyendo el futuro digital de la Seguridad Social

#DigitalSS

**Andrés Pastor Bermúdez.**

*Gerente adjunto. Gerencia de Informática de la Seguridad Social.*

## **1 El mundo en el que vivimos: La Cuarta Revolución Industrial**

Las revoluciones industriales han transformado la economía, la organización del trabajo y a la propia sociedad a lo largo de la historia; la máquina de vapor fue la base para la Primera, y la Segunda vino de la mano de la electricidad, el uso del petróleo y los metales, como el acero. Aunque aún no podemos dar por completada la Tercera Revolución Industrial, que ha significado el empleo extensivo de la electrónica y de las tecnologías de la información, estamos asistiendo ya a una profunda transformación de todos los sectores productivos como consecuencia de la digitalización y de la convergencia de las tecnologías disruptivas, que difuminan las fronteras entre el ámbito físico, el digital y el biológico.

Esta Cuarta Revolución Industrial es distinta a las anteriores porque supone un cambio significativamente mayor en escala, alcance y complejidad; mientras las tres primeras revoluciones se desarrollaron en una o dos generaciones, la Cuarta está ocurriendo en menos de una.

Han pasado más de 25 años desde la creación de Internet, pero es ahora cuando se están intensificando los efectos disruptivos de esta red como consecuencia de las posibilidades que ofrece la interconexión de billones de dispositivos móviles, unido a la disponibilidad de capacidades sin precedentes de procesamiento, a un crecimiento exponencial de los de datos y al acceso ilimitado a la información.

Podemos observar por nuestra propia experiencia cómo la digitalización va desplazando paulatinamente nuestros hábitos más comunes hacia el *online*, en las compras, en el consumo de

música o vídeos y en las relaciones personales. Pero los cambios son más profundos porque afectan a la exposición de nuestra privacidad, a la percepción que tenemos de la realidad y a la sociedad misma.

La aparición constante de nuevas tecnologías como la nanotecnología, las ciencias neuronales, la automatización, la inteligencia artificial, la biotecnología, los sistemas de almacenamiento de energía, el uso de drones, impresoras 3D o la computación cuántica agudizan y aceleran el cambio.

Aunque no sabemos cómo se desarrollará esta Cuarta Revolución Industrial, los indicios nos hacen pensar que la respuesta deberá ser integrada y global, con la participación de los sectores público y privado, políticos, tecnológicos, académicos y de la sociedad civil.

No es fácil anticipar la velocidad de disrupción de las nuevas tecnologías, incluso para las personas más informadas.

## 2 Retos para la Seguridad Social

Los primeros años del siglo XXI no han dejado duda de la importancia de contar con un sistema de protección social ágil, robusto y sostenible para atender las necesidades de los ciudadanos.

Asistimos, sin embargo, a tiempos líquidos, que se caracterizan por la volatilidad, la incertidumbre, la complejidad y la ambigüedad, en los que la Seguridad Social afronta importantes desafíos para conseguir sus objetivos en un entorno en constante transformación.

Muchos de estos retos, identificados por la Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS), tienen que ver directa o indirectamente con el impacto de las tecnologías disruptivas en la economía y en la sociedad, convirtiéndose en fenómenos globales, aunque con particularidades en diferentes regiones o países.

### Desafíos para los sistemas de la Seguridad Social en Europa (AISS)

1. Mercados laborales y economía digital
2. Envejecimiento de la población
3. Transición tecnológica
4. Cuidados de la Salud y de larga duración
5. Desigualdades en el ciclo de la vida
6. Las crecientes expectativas del público
7. Cubrir las brechas en la cobertura
8. Empleo de los jóvenes trabajadores
9. Protección de los trabajadores migrantes
10. Nuevos riesgos, crisis y acontecimientos extremos

Sin duda, la transformación asociada a la economía digital emergente, junto con los cambios demográficos, son los aspectos que están teniendo una mayor repercusión sobre los sistemas de Seguridad Social; aparecen nuevas formas de empleo, como las basadas en plataformas digitales, la automatización o el *big data*, que generan nuevas oportunidades, pero también provocan distorsiones en el mercado laboral que pueden afectar a los derechos de los trabajadores, inciden en la salud en el trabajo y plantean nuevos retos a los regímenes contributivos de Seguridad Social.

Por otra parte, España, como la gran mayoría de los países industrializados, se encuentra en pleno proceso de envejecimiento; en 2020, el porcentaje de personas con más de 65 años ha alcanzado el 22,9% de la población y las últimas previsiones del INE indican que en 2050 supondrá el 31,4%, mientras que el 11,6% de la población tendrá más de 80 años, haciendo necesario adoptar nuevas medidas para garantizar la sostenibilidad financiera del sistema de Seguridad Social a la vez que se adoptan medidas para mejorar la protección social de las personas en todas las etapas de su vida.

No hay duda de que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), además de estar transformando la economía y la sociedad, juegan un papel estratégico en los programas de la Seguridad Social para mejorar las operaciones, ofrecer servicios de calidad y actuar de palanca para el desarrollo de soluciones innovadoras en la relación de la Administración con ciudadanos y empresas.

La Administración de la Seguridad Social es una de las áreas más importantes de la acción del gobierno y es de especial importancia en los momentos más cruciales de la vida de las personas. No es de extrañar que uno de los desafíos más relevantes sea la capacidad para satisfacer las expectativas de los ciudadanos en diferentes aspectos, como comunicar e informar sobre los asuntos de interés público, responder rápidamente a sus necesidades, demostrar imparcialidad en la definición y gestión del sistema, proteger adecuadamente la información personal y ofrecer servicios de calidad, todo ello optimizando los recursos disponibles. Es indudable que, en este objetivo de lograr una Administración moderna, cercana y centrada en el usuario, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones juegan un papel fundamental, permitiendo optimizar costes, mejorar la eficiencia operativa y ofrecer unos servicios innovadores, personalizados y adaptados a las más altas expectativas de los ciudadanos.

Por último, en este contexto mundial incierto, la Seguridad Social juega un papel fundamental para la prevención, gestión y atenuación de los riesgos y acontecimientos a gran escala. Un ejemplo cercano en el tiempo y en las consecuencias ha sido la pandemia derivada de la COVID-19, que llegó sin avisar, como un tsunami.

Desgraciadamente es el ejemplo perfecto del *Cisne Negro*<sup>1</sup> al que se refería Nassim Taleb en su libro homónimo sobre el impacto de sucesos altamente improbables. El sistema de Seguridad Social debe ser capaz de atenuar y absorber las consecuencias de estas crisis, como ha hecho en el caso de la COVID-19.

**Las TIC han demostrado ser un elemento fundamental para que la Seguridad Social haya sido una organización ágil, rápidamente adaptable y resiliente.**

<sup>1</sup> Acontecimiento inesperado e impredecible que produce consecuencias importantes a gran escala y sobre el que se pueda dar una explicación a posteriori: aunque imprevisible, un cisne negro puede analizarse racionalmente una vez ha pasado para encontrar las señales que apuntaban a que ocurriría

## 3

# Digitalización no es transformación digital

Ante un futuro incierto en el que se vislumbran numerosos desafíos, las tecnologías disruptivas juegan el doble papel de ser un factor de cambio del *status quo* y, a la vez, un catalizador de soluciones innovadoras que pueden dar respuesta a los nuevos retos.

En los últimos años, la mayor parte de las organizaciones han experimentado una fuerte digitalización en sus operaciones y procesos internos. La pandemia ha acelerado esta tendencia; se ha generalizado el teletrabajo y las organizaciones del sector público y privado han encontrado en el canal *online* una forma de ofrecer a los ciudadanos una experiencia de relación sin contacto.

Sin embargo, no hay que confundir este ritmo acelerado de digitalización con la transformación necesaria para crear valor. No importa cuántas iniciativas de digitalización abordemos, sin el foco adecuado estaremos haciendo lo mismo de siempre, pero a una mayor velocidad. El concepto de transformación digital va más allá, pone en relación a la tecnología con otras variables que hacen posible la innovación, incorporando nuevas lógicas para que la organización sea más eficiente, pero también para abrir las puertas a nuevas oportunidades. Pasa por entender a la organización y a su cultura, detectando necesidades que puedan abordarse desde la perspectiva digital y organizando la actividad de la organización hacia resultados medibles.

Desde un punto de vista conceptual, pero también práctico, es conveniente tener en cuenta los diferentes elementos que entran en juego en la transformación digital, permitiendo orientar el cambio de las organizaciones para explotar con acierto las tecnologías disruptivas.

**Ilustración 1. Elementos de la transformación digital.**



Por muy alto que sea su potencial transformador, la tecnología es solo una parte de la ecuación de la transformación digital en la que deben intervenir otros factores como la orientación de la actividad de la organización hacia el ciudadano, la digitalización inteligente de los procesos o la creación de nuevos modelos de prestación de servicios, para generar valor.

Pero son las personas, el único elemento analógico de la transformación digital, las que hacen posible el cambio; por ello, es necesario capacitar, implicar y empoderar a los empleados públicos en todo el proceso de transformación, generando una cultura participativa y colaborativa que favorezca la innovación y propicie la experimentación continua.

Y nada sería posible sin un liderazgo claro y decidido que entienda este contexto líquido en el que se mueven las organizaciones en la actualidad.

El nuevo líder no puede serlo sin un entendimiento de lo digital, sin la habilidad para comprender en términos reales el impacto de la digitalización en nuestra vida personal y en la profesional. No se trata de desarrollar competencias digitales ni de utilizar herramientas informáticas sofisticadas, sino de comprender y aplicar la cultura, las prácticas, los procesos y las tecnologías de la era de la Internet para dar respuesta a las nuevas expectativas de los empleados y de los ciudadanos.

Sin un liderazgo digital, la organización termina siendo predecible, programada, orientada a la formulación de planes y presupuestos, y sin una visión definida ni estrategias que la hagan realidad.

El liderazgo digital promueve la innovación a partir de las tecnologías disruptivas, definiendo una nueva forma de entender la organización, formulando las preguntas adecuadas para transformar la visión de las personas y hacer entender esta nueva realidad.

**El liderazgo digital implica ser capaz de reinventarse en lo personal, de desaprender para desligarse de paradigmas no válidos en el contexto actual y generar una nueva forma de relación con los equipos de trabajo, mucho más abierta, colaborativa y dinámica.**

## 4 **Tecnologías de alto impacto en las Administraciones Públicas**

La digitalización que están experimentando todos los sectores productivos se basa en la introducción de nuevas tecnologías disruptivas que potencian la eficiencia productiva y facilitan la generación de nuevos modelos de negocio.

Un ejemplo del impacto de esta tendencia es el auge de la economía colaborativa en las que, gracias a plataformas digitales, se pone a disposición directa de los consumidores diversos bienes y servicios, como casas o coches, sin necesidad de intermediadores. Plataformas como Uber, Wallapop, Airbnb o BlaBlaCar han impulsado este modelo, modificado los hábitos de consumo y las expectativas de los ciudadanos en su relación con empresas y Administraciones Públicas<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Este proceso es conocido como *Uberización*, en referencia al nuevo modelo de economía colaborativa introducido por la empresa Uber.

Las posibilidades son ilimitadas, pero hay algunas tecnologías que han demostrado ser especialmente útiles en el diseño de los nuevos servicios digitales.

## Robots y Automatización

El ser humano ha perseguido desde antaño el sueño de crear una máquina a su semejanza. Hoy en día, los robots son una realidad y se nos presentan con diferentes formas y múltiples propósitos.

Si bien los robots más comunes se encuentran en el entorno industrial, es en las oficinas donde se están introduciendo de forma masiva y silenciosa por medio de la denominada Automatización Robótica de Procesos (RPA, por sus siglas en inglés). Son robots inmateriales, una extensión de las aplicaciones software que utilizamos en nuestros ordenadores personales, capaces de interactuar con diferentes sistemas y aplicaciones informáticas para realizar un sinfín de procesos transaccionales complejos.

El robot RPA emplea reglas predefinidas pero flexibles para imitar las acciones típicas que realizan los trabajadores en la oficina, como leer correos, llenar formularios, navegar por páginas web o tomar decisiones a partir de los datos obtenidos de una aplicación.

Con una combinación de tareas sencillas, estos sistemas pueden automatizar grandes procesos de negocio o simples tareas rutinarias, permitiendo que los empleados dediquen su tiempo a las tareas más creativas o a las que aporten mayor valor, aprovechando al máximo las habilidades que hacen único al ser humano.

La automatización debe formar parte fundamental de los servicios digitales de las Administraciones Públicas, pero es necesario prever su impacto en la planificación de los recursos humanos y en la organización de los servicios. No estamos hablando de una tecnología del futuro; actualmente la Seguridad Social está empleando la Automatización Robótica de Procesos para sustituir tratamientos manuales en diferentes procesos, como el de alta de autónomos, consiguiendo reducir a unos pocos segundos, tareas que de forma manual se tardaba minutos en completar.

Las ventajas son claras; por una parte, el robot software no necesita descansar, puede realizar trabajo durante la noche o los fines de semana y es posible introducir nuevos robots inmediatamente para atender picos de trabajo o incrementar la producción hasta donde sea necesario. Además, el robot realiza las acciones de forma precisa y predecible con un coste muy inferior al del salario de una persona. Esta combinación de productividad, precisión y bajo coste es una tormenta perfecta que se dirige hacia el mercado de trabajo y afectará necesariamente al sector público.

Reino Unido evalúa en 850.000 los puestos del sector público que se verán afectados por la automatización en 2030. El Informe de la OCDE *Automation, skills use and training* (2018) sitúa la probabilidad media de automatización en España en un 41%.

Todo apunta a que el proceso de robotización puede afectar a entre 760.000 y 1.000.000 de empleos públicos en nuestro país, cifra que coincide con el número de jubilaciones previstas en los próximos años. Una adecuada planificación de los recursos humanos puede convertir

esta situación en una oportunidad para renovar y reforzar el sector público con perfiles que no compitan, sino que colaboren con los robots para conformar una nueva función pública.

## Inteligencia artificial

Pero si hay una tecnología verdaderamente transformadora es la inteligencia artificial, que ha puesto a nuestra disposición nuevas capacidades como el reconocimiento de voz, la comprensión del lenguaje natural, la visión artificial, la traducción de idiomas en tiempo real o el aprendizaje automatizado.

El interés reciente en torno a la inteligencia artificial (IA) se debe a los avances que se han producido en dos de sus disciplinas más exitosas: el aprendizaje automático (*machine learning*) y las redes neuronales de aprendizaje profundo. El uso de estas técnicas ha permitido poner en marcha numerosas aplicaciones en el área del análisis de datos y la predicción, todo ello a un costo reducido y de forma asequible.

Las Administraciones Públicas gestionan una enorme cantidad de datos en forma de registros básicos, bases de datos, documentos administrativos o datos de actividad. La inteligencia artificial puede aprovechar esta riqueza de información para conformar una Administración inteligente que sea capaz de ofrecer servicios digitales avanzados a los ciudadanos y mejorar la toma de decisiones.

Pero para hacer que esto sea una realidad en los próximos años, las Administraciones Públicas tendrán que incorporar personas capaces de entender las posibilidades que nos brindan las tecnologías cognitivas, utilizarlas de palanca para impulsar la innovación en los servicios públicos y gestionar el impacto organizativo y ético que suponen.

Mientras que en las anteriores revoluciones tecnológicas las máquinas sustituían nuestros músculos, en la Cuarta Revolución Industrial los nuevos avances permiten que las máquinas realicen tareas intelectualmente complejas, reemplazando de alguna manera a nuestros cerebros.

## Computación en la nube

Durante la última década, la computación en la nube ha sido vista preferentemente como una forma menos costosa de almacenar datos y ejecutar aplicaciones en un modelo de pago por uso, sin necesidad de adquirir equipamiento informático en propiedad.

Sin embargo, la nube aporta cada día mayor valor, facilitando que las Administraciones Públicas puedan incorporar fácilmente a sus servicios digitales la inteligencia artificial (IA), la automatización robótica de procesos (RPA), el Internet de las Cosas o la analítica de datos. De acuerdo a la consultora Gartner, más del 80% de la IA empresarial va a estar en la nube.

La nube ofrece flexibilidad en la creación de entornos informáticos innovadores por medio de soluciones listas para utilizar. El modelo de Software-como-Servicio (SaaS, del inglés *Software as a Service*) facilita que las Administraciones Públicas adopten tecnologías emergentes que ya están en la nube, en vez de dedicar tiempo y esfuerzo a crear entornos propios.

Servicios como la traducción automática, el reconocimiento de imágenes, la indexación de objetos en un vídeo o la analítica avanzada de datos para la detección del fraude están al alcance de cualquier Administración Pública para facilitar la creación de servicios digitales avanzados sin tener que realizar una gran inversión.

## Desarrollar con metodologías ágiles

El sector público está sometido a una creciente presión para poner en marcha nuevos servicios digitales en tiempo récord. Por ejemplo, la Seguridad Social tuvo que desarrollar un asistente virtual y un nuevo sistema para gestionar la prestación del Ingreso Mínimo Vital en cuestión de días para mitigar los efectos de la pandemia. Los enfoques tradicionales para el desarrollo de aplicaciones informáticas implican definir todos los requisitos antes de que comience la codificación, lo que conduce a tiempos de desarrollo excesivamente largos, típicamente de semanas o incluso meses.

Un enfoque ágil implica la formación de equipos pequeños y multifuncionales de especialistas en gestión, usuarios y desarrolladores de software para diseñar y crear de manera conjunta servicios con características mínimamente viables, exponerlos a los usuarios para que se puedan recopilar comentarios y luego refinarlos a través de múltiples ciclos de desarrollo.

Los grupos más sofisticados de desarrollo ágil siguen un enfoque de «todo automatizado», en el que se programan la mayoría de las pruebas e implementan los cambios de forma continua. *Kanban, Scrum, DevOps o Lean* son algunos de los nuevos paradigmas metodológicos que dan soporte a esta actividad.

La transición al desarrollo ágil no es fácil, pero los beneficios pueden ser significativos. Las organizaciones que han adoptado metodologías ágiles han mejorado sus tiempos de desarrollo hasta en un 30%, con un coste significativamente inferior, consiguiendo aplicaciones mejor adaptadas a las necesidades de los usuarios.

## Analítica de datos

Los datos son el nuevo oro y una fuente de innovación para las Administraciones Públicas. Peter Drucker lo expresaba claramente en el libro *Management challenges for the 21 century*:

*“La difusión de la tecnología y la comercialización de la información transforman a la información en un recurso que tiene igual relevancia que los recursos importantes por tradición, como la tierra, el trabajo y el capital”*

Peter Drucker

Los volúmenes de datos se han disparado; en los últimos dos años se han generado más datos que en el resto de la historia de la humanidad. Las Administraciones Públicas trabajan principalmente con datos, que comprenden todos los sectores de la actividad. También disponen de una enorme cantidad de información que se genera como resultado de su actividad, incluyendo las interacciones con los ciudadanos en oficinas o por medios electrónicos.

Gestionando mejor la información podemos optimizar los procesos organizativos para incrementar la eficacia y la eficiencia, mejorar la toma de decisiones en la organización y habilitar la inteligencia organizativa, identificando tendencias o descubriendo patrones en las áreas de actividad de la organización, lo que permite adelantarse a los sucesos y adoptar una gestión proactiva.

Según su propósito, podemos distinguir cuatro técnicas diferentes de análisis de datos:

- *La analítica descriptiva*, que utiliza datos para describir lo que ha sucedido en el pasado.
- *La analítica diagnóstica* va un paso más allá utilizando la minería de datos para explicar por qué ocurrió un problema específico, identificar sus causas profundas y descifrar tendencias estructurales subyacentes.
- *El análisis predictivo*, que utiliza datos y algoritmos para predecir lo que es más probable que ocurra, a menudo empleando el aprendizaje automático.
- *La analítica prescriptiva* propone lo que se debe hacer para conseguir un resultado futuro o prevenir un suceso.

Pero es en la innovación de servicios digitales donde se puede obtener un mayor valor para los ciudadanos; con un foco puesto en las personas y utilizando las herramientas adecuadas es posible cambiar el paradigma de los servicios digitales “de talla única” por un modelo de servicios personalizados en los que la información o la experiencia del uso se adapta a las características del ciudadano con quien se interactúa.

Yendo un paso más allá, la Administración puede pasar a ser proactiva, proponiendo al ciudadano el inicio de un trámite o realizándolo de oficio, como por ejemplo la concesión de una prestación por maternidad nada más producirse el nacimiento. Esta forma de actuación puede aplicarse en todas las organizaciones públicas activando trámites proactivamente cuando se produzca algún acontecimiento relacionado con el comienzo y fin de la vida de los ciudadanos, cambios en su estado civil u otros hechos vitales significativos.

La analítica de datos debe ponerse en el centro de la actividad pública con el objetivo de tomar las mejores decisiones, lo que requiere que los datos se pongan a disposición de todos los miembros de la organización que los necesiten, así como las herramientas para analizarlos.

**Es imprescindible poder capturar el valor de los datos, transformar los datos en información y la información en productos y servicios para los ciudadanos.**

## 5

# Propuestas para el futuro digital de la Administración Pública

Durante muchos años, la estrategia de las Administraciones Públicas respecto a los servicios digitales ha estado centrada en aumentar la oferta, poniendo a disposición de los ciudadanos cientos de servicios electrónicos. Aunque la oferta ha sido amplia, lo cierto es que la adopción de la llamada Administración Electrónica ha sido limitada y no ha conducido a un uso masivo del canal *online*.

Han pasado muchos años que nos han proporcionado experiencia y perspectiva. Estamos ante la sociedad más informada y formada que ha existido jamás, por lo que los ciudadanos son más exigentes respecto a los servicios públicos, a los que demandan una calidad similar a los que experimentan en su ocio. Amazon, Netflix o Google son las referencias con las que los ciudadanos comparan los servicios públicos. En la línea de lo que afirmaba el físico alemán Albert Einstein, no podemos resolver los problemas actuando de la misma manera que cuando los creamos.

Aunque no hay una receta única para diseñar servicios digitales que generen adopción y satisfacción entre los ciudadanos, sí conocemos algunas de las palancas que es necesario activar.

## Romper la barrera de acceso a los servicios digitales

De nada sirve disponer de una oferta completa de servicios públicos digitales si el ciudadano no dispone de las credenciales que le permitan el acceso. Desde los inicios de la Administración Electrónica, los sistemas de identificación y autenticación se han diseñado teniendo en cuenta principalmente la seguridad en el registro y en el acceso, trasladando a los ciudadanos la complejidad tecnológica de manejar lectores de chips, instalar software, manejar versiones de navegador o distinguir las máquinas virtuales de Java.

Durante la pandemia, muchos países han tenido que habilitar un proceso de registro que minimice o elimine a los ciudadanos la necesidad del desplazamiento físico para realizar un trámite. En la Seguridad Social española se eliminó temporalmente el requisito de identificarse electrónicamente para facilitar que los ciudadanos pudieran solicitar las prestaciones, como el Ingreso Mínimo Vital. Miles de personas pudieron acceder a las ayudas realizando el trámite contando únicamente con un móvil, lo que demuestra que los ciudadanos utilizan el canal *online* si se rompe la barrera de acceso que supone la identificación electrónica fuerte.

La habilitación de un sistema de identificación digital debe hacerse pensando en los ciudadanos. Un proceso de identificación con dos factores, en el que el ciudadano recibe un código por medio de un mensaje corto en su móvil, es mucho más sencillo de utilizar que

**Los sistemas de identificación y autenticación como Cl@ve podrían incluir el desbloqueo por medio de la huella, eliminando el desuso de este sistema por olvido de la contraseña.**

un certificado electrónico. Los avances en el reconocimiento facial permiten utilizar la videoconferencia como medio de identificar a los ciudadanos, contrastando sus datos biométricos contra su fotografía en su documento de identificación.

Los marcos jurídicos deben ser lo suficientemente flexibles para permitir el empleo de diferentes esquemas de identificación digital diseñados desde la óptica de los ciudadanos. El sistema europeo de reconocimiento de identidades electrónicas eIDAS permite conseguir un balance adecuado entre seguridad y usabilidad en la identificación digital. Corresponde a las Administraciones Públicas adoptar una estrategia más valiente y ambiciosa para hacer realidad la promesa de unos servicios digitales pensados para los ciudadanos.

## Cocreación de servicios: Poniendo al ciudadano en el centro

No es habitual que la Administración tenga en cuenta al ciudadano en las decisiones sobre qué proyectos se seleccionan o cómo se diseñan. Si queremos disponer de servicios digitales públicos sobresalientes, los ciudadanos deberían poder participar en su diseño, expresando sus puntos de vista, la experiencia de uso o las funcionalidades deseadas. Entendiendo mejor el problema e incorporando diferentes opiniones, visiones y prioridades, se conseguirá un mejor resultado adaptado a las necesidades reales de los ciudadanos.

Los gobiernos más avanzados en Administración Digital han incorporado el *diseño centrado en el ciudadano* dentro de sus prioridades; así, el Gobierno central de Reino Unido ha creado una agencia especializada denominada Government Digital Service (GDS) para estandarizar el diseño de servicios digitales. Por su parte, la Agencia de transformación digital de Australia (DTA) alienta a “Comenzar con las necesidades de los usuarios, no con las necesidades del gobierno” y en la guía de servicios digitales de EEUU se identifica como primera fase del diseño “Comprender lo que las personas necesitan”.

En España, el Instituto Nacional de la Seguridad Social empezó hace años a aplicar los principios de diseño centrados en el usuario en el desarrollo del portal de [Tu Seguridad Social](#), un espacio privado en el que se le muestra al ciudadano toda su información relevante en materia de prestaciones sociales de manera personalizada, junto con los servicios que se le pueden prestar en razón a su situación y perfil específico.

Más recientemente, la Tesorería General de la Seguridad Social ha puesto en marcha [Import@ss](#), un portal orientado a ciudadanos, autónomos y empleados de hogar que ha sido codiseñado con los ciudadanos, contando para ello con un equipo multidisciplinar de especialistas en gestión, diseño, lingüistas, sociólogos e informáticos para conseguir un servicio digital intuitivo, personalizado y ágil.

## El derecho a entender

La jerga administrativa es difícilmente comprensible para los ciudadanos. La investigadora Sandra Fisher-Martins habla del “apartheid de la información” para destacar lo que se produce cuando un sector de la ciudadanía no entiende los documentos que necesitan para su vida cotidiana.

Desde hace décadas se han puesto en marcha diferentes movimientos por un lenguaje claro, siendo Suecia uno de los países pioneros. En 1990 se publicó en España el *Manual de Estilo del Lenguaje Administrativo*, que elaboraron lingüistas y expertos administrativos desde el Ministerio para las Administraciones Públicas; ya en 2013 la Comisión Europea (CE) publicó el manual *Cómo escribir con claridad*, todo un ejemplo de buena comunicación en sí mismo.

Sin embargo, todos estos esfuerzos se centran en mejorar la claridad en el lenguaje, no en identificar el trámite que es necesario realizar o facilitar la comprensión de los conceptos que maneja la Administración. Los ciudadanos no tienen por qué entender la estructura organizativa de las Administraciones Públicas, ni saber cuál es el órgano competente para resolverle un problema; conceptos habituales en documentos administrativos, como por ejemplo *afiliación, base contributiva, patrimonio neto o capitalización*, pueden ser una barrera para el ejercicio efectivo de sus derechos.

Esta situación se agrava en el canal *online* en el que el ciudadano interactúa directamente con el servicio electrónico sin intermediarios. Cobra especial importancia emplear sesiones de cocreación con los ciudadanos para comprobar el entendimiento del lenguaje y de los conceptos utilizados en los servicios de las sedes electrónicas y en aplicaciones móviles. Lingüistas, sociólogos, antropólogos y diseñadores deben empezar a formar parte de los equipos que conforman los nuevos servicios digitales en las Administraciones Públicas.

**El lenguaje enrevesado da lugar a una comunicación fallida y priva a los destinatarios de su derecho efectivo de comunicarse con los entes públicos.**

## Actuar rápido

*“Si no estás cambiando, estás retrocediendo.  
Si no eres ágil, te quedas quieto viendo a todos los demás moverse más y más adelante de ti”*

Viceministro Canadiense

Una característica imprescindible para la Administración Pública es la capacidad para reaccionar rápidamente ante las demandas de los ciudadanos en un contexto en el que el cambio se está acelerando.

Para construir una Administración ágil es necesario preparar el terreno poniendo en marcha un proceso continuo para prescindir de burocracias, simplificar trámites y eliminar controles innecesarios. Los servicios digitales pueden ser la estructura sobre la que construir una nueva Administración más flexible y creativa, capaz de responder a las necesidades de los ciudadanos.

Aunque disponemos de una normativa extensa que garantiza la predictibilidad y la seguridad jurídica, no está pensada para reducir el *time to market*<sup>3</sup> o mejorar el tiempo de servicio. La Administración está pensada para actuar por medio de normas, por lo que a las nuevas formas de actuación, como la agilidad, se deben incorporar las leyes y reglamentos para hacerlas efectivas.

En particular, es necesario promover mecanismos ágiles que acorten los tiempos actuales de contratación, que son una barrera global para la agilidad administrativa, y facilitar la incorporación de las *startups* a las licitaciones públicas para incorporar su capacidad de innovación a los servicios públicos.

## Acelerar la Innovación digital

Las tecnologías han demostrado ser unas poderosas aliadas de la gestión pública, cambiando la forma en que los gobiernos desarrollan su actividad. De acuerdo al informe *Powering European Public Sector Innovation* (Comisión Europea, 2016), las redes sociales, los dispositivos móviles, la computación en la nube o la analítica avanzada se han convertido en elementos fundamentales para la prestación de servicios públicos o en el diseño de políticas públicas.

Pero, como hemos visto, el desarrollo de tecnologías disruptivas, de alto impacto y bajo coste, pueden también utilizarse para acelerar el proceso de transformación del sector público siempre que los esfuerzos se dirijan en la dirección adecuada.

La Innovación pública no aparece de forma aislada, sino que sucede en ecosistemas complejos en los que se interconectan organismos, trabajadores, ciudadanos y empresas, y que responden a una visión y a una cultura particular.

*“La Innovación está en la mirada,  
la tecnología viene después”*

Xavier Marçet

Podemos utilizar la IA, las historias de usuario o la explotación analítica de los datos como palancas de la Innovación. Pero es difícil que la tecnología aporte valor más allá de la mejora operacional si no somos capaces de ver desde otras perspectivas, de observar el entorno e idear soluciones a los problemas de forma diferente.

El camino a seguir es apostar por la innovación apoyándose en el diseño de servicios públicos digitales centrados en el ciudadano y en las tecnologías disruptivas, pero sobre todo en las personas, creando una cultura que favorezca a las ideas, vengan de donde vengan, que asuma el riesgo y el error como parte del proceso creativo y oriente a los equipos hacia la consecución colaborativa de los resultados. El verdadero riesgo es no innovar.

<sup>3</sup> Se denomina Time to Market al tiempo que transcurre desde que se identifica un problema o necesidad hasta que se tiene disponible una solución o respuesta.

## Planificar el Talento

No cabe duda del enorme impacto que van a suponer la digitalización, la automatización y la inteligencia artificial en todos los sectores y, en particular, en el sector público.

Dado que España es el tercer país de la OCDE con la plantilla pública más envejecida y que se prevé que en los próximos 12 años se van a jubilar de forma natural alrededor de un millón de empleados públicos, es necesario adoptar una visión estratégica de los recursos humanos públicos, eliminando los puestos que van a automatizarse en los próximos años reemplazándolos con ocupaciones y trabajadores preparados para liderar la Cuarta Revolución Industrial.

Las Administraciones Públicas deben empezar a diseñar la futura fuerza de trabajo, establecer los procesos precisos para incorporar los perfiles y el talento que vamos a requerir en los próximos años. La estructura que necesita el sector público para afrontar los retos del futuro no puede ser la misma que la que se diseñó en los años 90. Los líderes de las Administraciones Públicas y, en particular, los responsables de recursos humanos deben empezar a actuar ya. Es un cambio cultural que requerirá de visión, perseverancia y valentía.

Desde el punto de vista de los empleados públicos, es necesario poner en marcha un plan de capacitación sobre competencias digitales tomando como referencia el Marco Europeo de Competencias Digitales para los Ciudadanos, conocido como *DigComp* (European Commission, 2017), que abarca cinco ámbitos diferentes: información, comunicación y colaboración, creación de contenidos, seguridad y resolución de problemas. Estas áreas competenciales básicas deben complementarse con elementos específicos de Administración Electrónica, sociedad del conocimiento, liderazgo digital y otras disciplinas, adaptadas al puesto de trabajo de cada empleado público.

El futuro es incierto, está aún por escribir, pero lo que es seguro es que el proceso provocará ganadores y perdedores, tanto entre los trabajadores como en las propias organizaciones. Los próximos años se deben afrontar con visión estratégica, acometiendo una reforma profunda en los perfiles de los empleados públicos y en los procesos selectivos de acceso a la función pública, para adaptarlos a la nueva realidad digital.

## Asumir el liderazgo digital

Para liderar la transformación digital en las Administraciones Públicas en estos tiempos de cambio acelerado no es necesario contar con líderes expertos en tecnologías, sino con profesionales capaces de proporcionar orientación y propósito en un mundo digital en el que el conocimiento estático se ve sustituido por el aprendizaje continuo, la experimentación y la capacidad para diseñar y entregar servicios de manera ágil.

Es un cambio cultural profundo, en el que el empoderamiento de las personas debe conducir a un espacio más colaborativo y a un liderazgo distribuido en todos los niveles de la organiza-

**La automatización puede suponer la desaparición de más de 760.000 de empleos públicos.**

ción, en el que las decisiones bajen desde la cúspide organizativa hacia los equipos multidisciplinares que iteran ideas y soluciones hasta que resuelven los problemas.

En este sentido, la esperada regulación de la Dirección Pública Profesional (DPP) que anunció el Estatuto Básico del Empleado Público hace más de 10 años debería tener en cuenta el incorporar las competencias estratégicas digitales en las exigencias de aquellos profesionales llamados a dirigir las Administraciones Públicas del futuro cercano.

Recordemos que desde la aprobación de las leyes 39/2015 y 40/2015, ya no hay una Administración tradicional y otra electrónica, sino una única Administración que es y debe ser digital.

**Uno de los mayores errores que pueden cometer las organizaciones públicas es considerar la transformación digital como un reto tecnológico, cuando se trata más de un reto de estrategia y liderazgo.**

## 6 Conclusiones

Los sistemas de Seguridad Social mundiales afrontan nuevos retos como consecuencia de la globalización, el impacto de la economía digital, la revolución tecnológica y las nuevas demandas de la población en un contexto rápidamente cambiante. España no es una excepción y, aunque no es posible avanzar cómo nos afectarán las nuevas fuerzas del cambio, podemos desarrollar las capacidades que nos permitan adaptarnos con flexibilidad y agilidad a diferentes escenarios.

Las tecnologías disruptivas, como la inteligencia artificial, la analítica avanzada, la automatización robótica de procesos o la computación en la nube, son un factor desestabilizador, pero a la vez pueden ser las palancas que permitan transformar las dinámicas de la Administración para responder con agilidad a las demandas de ciudadanos y empresas por medio de servicios digitales innovadores.

Es evidente que la Administración no va a poder enfrentarse sola a todos estos desafíos, sino que va a ser necesaria la colaboración público-privada y, en particular, la incorporación de la capacidad de innovación de pequeñas *startups*, para lo que va a ser necesario flexibilizar la normativa y, en particular, los mecanismos de contratación.

Internamente, las Administraciones Públicas deben abordar un proceso de reestructuración para incorporar las capacidades digitales a la función pública y adaptarse al inevitable proceso de automatización que, de forma global, va a afectar a todos los sectores.

Se abre paso un escenario postdigital, en que lo digital se debe percibir no como una cuestión exclusivamente tecnológica, sino humana, organizativa y estratégica en la que el liderazgo digital cobra una enorme relevancia para construir el futuro que todos queremos.



# *Bibliografía*

# CAPÍTULO 1

ACCENTURE.COM. *Los profesionales sanitarios como prescriptores de la sanidad digital.* Encuesta digital consumer 2020 de Accenture para España. [En línea] 2020. Disponible en: [https://www.accenture.com/\\_acnmedia/PDF-136/Accenture-1680-Consumer-Survey.pdf#zoom=40](https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-136/Accenture-1680-Consumer-Survey.pdf#zoom=40) [21 de abril de 2021].

ADASS/TSA COMMISSION. *Exploring how technology can be truly integrated into adult social care.* UK: 2021. Disponible en internet: <https://www.tsa-voice.org.uk/adass-tsa-comm/>

AGENCIA ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN DE DATOS. *Protección de Datos: Guía para el Ciudadano.* 2020. Disponible en: <https://www.aepd.es/sites/default/files/2020-05/guia-ciudadano.pdf>

AGENCIA ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN DE DATOS. 2021. Disponible en: <https://www.aepd.es/es>

ALONSO SAN ALBERTO, DIANA Y PAZOS MORÁN, MARÍA. *Equidad y eficiencia en el sistema español de pensiones: una revisión crítica.* Papeles de Trabajo 4/10 del Instituto de Estudios Fiscales. 2001.

ASTON UNIVERSITY. *Aston Research Centre for Healthy Ageing.* [En línea] Disponible en: <https://research aston.ac.uk/en/organisations/aston-research-centre-for-healthy-ageing>

AUTOR, DAVID; MINDELL, DAVID, Y REYNOLDS, ELISABETH. *The work of the Future: Building Better Jobs in an Age of Intelligent Machines.* Cambridge. MIT-Work of the Future. 2020.

AUTOR, DAVID Y REYNOLDS, ELISABETH. *The Nature of work after the COVID Crisis: Too Few Low-Wage Jobs.* Washington D.C: 2020. The Hamilton Project.

AUTOR, DAVID Y SALOMONS, ANNA. *Is Automation Labor-Displacing? Productivity Growth, Employment, and the Labor Share,* Brookings Papers on Economic Activity, primavera 2018, pp. 1-63.

AVENT, RYAN. *La riqueza de los humanos. El trabajo en el siglo XXI.* Barcelona. Ariel. 2017.

AYUSO, MERCEDES Y CHULIÁ, ELISA. *¿Hacia la progresiva reducción de la brecha de género en las pensiones contributivas?* Documento 22 del Instituto BBVA de Pensiones. 2018.

BARCELONAHEALTHHUB.COM. *Estudio sobre la consulta de salud virtual y sus beneficios para el sistema sanitario. Propuestas para impulsar la consulta de salud virtual en el sistema sanitario.* [En línea] 2020. Disponible en: <https://barcelonahealthhub.com/wp-content/uploads/2020/07/aEstudio-de-la-Consulta-de-Salud-Virtual-telemedicina-y-sus-beneficios-para-los-sistemas-sanitarios.pdf.pdf> [21 de abril de 2021].

BENGOA, RAFAEL. *The Power of Technology.* Public Sector Executive, 2021. Disponible en internet: <https://mag.publicsectorexecutive.com/publication/?m=62919&l=1>

BLÁZQUEZ, MARÍA LUISA; MASCLANS, ROGER; Y CANAL, JORDI. *El futuro del empleo y las competencias profesionales del futuro: la perspectiva de las empresas* [en línea]. Madrid: IESE, 2019. [Consulta: 26-04-2021]. Disponible en: <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0490.pdf>

BOE.ES. *Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.* [En línea] 2002. BOE-A-2002-22188 Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-22188> [21 de abril de 2021].

BOE.ES. *Reglamento (UE) 2016/679 del parlamento europeo y del consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos).* [En línea] 2016. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2016/119/L0001-00088.pdf> [21 de abril de 2021]

BOE.ES. *Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.* [En línea] 2018. BOE-A-2018-16673 Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2018-16673> [21 de abril de 2021].

BOLDRIN, MICHELE; GARCÍA-GÓMEZ, PILAR Y JIMÉNEZ-MARTÍN, SERGI. *Social Security incentives, exit from the workforce and entry of the young.* Working Papers 2008-42, FEDEA. 2008. Disponible en: <https://ideas.repec.org/p/fda/fdaddt/2008-42.html>

CÁMARA DE COMERCIO DE ESPAÑA. *¿Qué es la digitalización?* 2019. Disponible en: <https://www.camara.es/blog/innovacion-y-competitividad/que-es-digitalizacion>

CAÑIGUERAL, ALBERT. *El trabajo ya no es lo que era.* Barcelona. Conecta. 2020.

CARRETERO GOMEZ, STEPHANIE; VUORIKARI, RIINA Y PUNIE, YVES. *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use* [en línea]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. [Consulta: 26-04-2021]. ISBN 978-92-79-68006-9. Disponible en: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/digcomp-21-digital-competence-framework-citizens-eight-proiciency-levels-and-examples-use>

CCOO. *La brecha de género en el sistema de protección social (desempleo y pensiones).* Madrid: Secretaría Confederal de Políticas Públicas y Protección Social de CCOO. 2018.

CEDEFOP. *Assessing the employment impact of technological change and automation: the role of employers' practices* [en línea]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. [Consulta: 26-04-2021]. ISBN 978-92-896-3056-6. Disponible en: <http://data.europa.eu/doi/10.2801/173340>

CIENCIA.GOB.ES. *El Centro de Investigación Biomédica en Red y el Centro Nacional de Supercomputación liderarán la puesta en marcha de la nueva Infraestructura de Medicina de Precisión (IMPaCT)* - Ministerio de Ciencia e Innovación (es). [En línea] 2020. Disponible en: <https://www.ciencia.gob.es/site-web/Noticias/2020/Diciembre/El-Centro-de-Investigacion-Bio-medica-en-Red-y-el-Centro-Nacional-de-Supercomputacion-liderar-n-la-puesta-en-marcha-de-la-nueva-Infraestructura-de-Medicina-de-Precision.html> [21 de abril de 2021].

CIO ESPAÑA. *Bodegas Familiares Matarromera digitaliza sus bodegas con la ayuda de Vodafone.* 2021. <https://www.ciospain.es/archive/bodegas-familiares-matarromera-digitaliza-sus-bodegas-con-la-ayuda-de-vodafone>

COMISIÓN EUROPEA. *DigComp.* 2021. Disponible en: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp>

COMISIÓN EUROPEA. *Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI) 2020: España* [en línea]. Bruselas: Comisión Europea, 2020. [Consulta: 26-04-2021]. Disponible en: [https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc\\_id=66959](https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=66959)

COMISIÓN EUROPEA. *Plan de recuperación para Europa.* [En línea] 2021. Disponible en: [https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_es) [21 de abril de 2021].

CONDE-RUIZ, JOSE IGNACIO Y GONZALEZ, CLARA I. *El proceso de envejecimiento en España, Estudios sobre la Economía Española.* FEDEA Policy Papers 2021-07. Febrero de 2021. Disponible en: <https://documentos.fedea.net/pubs/eee/eee2021-07.pdf>

CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL. *La digitalización de la economía* [en línea]. Madrid: CES, 2017. [Consulta: 26-04-2021]. ISBN 978-84-8188-372-5. Disponible en: <http://www.ces.es/documents/10180/4509980/Info317.pdf>

CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL. *El futuro del trabajo* [en línea]. Madrid: CES, 2018. [Consulta: 26-04-2021]. ISBN 978-84-8188-379-4. Disponible en: <http://www.ces.es/documents/10180/5182488/Info318.pdf>

COTEC para la Innovación. [En línea] 2019. Disponible en: <https://cotec.es/noticia/cotec-analiza-digitalizacion-del-sistema/3deef222-7360-431e-a4f5-2ae5456b6c3a> [21 de abril de 2021].

COTEC Y FENIN. *Índice de madurez Digital en Salud.* [En línea] 2019. Disponible en: <https://www.fenin.es/resources/estudios/708> y <https://cotec.es/noticia/cotec-analiza-la-digitalizacion-del-sistema/3deef222-7360-431e-a4f5-2ae5456b6c3a> [21 de abril de 2021].

COTEC.ES. *Cotec analiza la digitalización del Sistema Nacional de Salud - Fundación*

DANS, ENRIQUE. *The biggest lie on the internet: “I have read and understood the terms of service”*, Medium. 2016.

DANS, ENRIQUE. *Why textbooks and education are to blame for fake news*, Forbes. 2018.

DE LA FUENTE, ANGEL; GARCIA DIAZ, MIGUEL ANGEL Y SÁNCHEZ-MARTÍN, ALFONSO R. *Algunas reflexiones sobre el informe del Pacto de Toledo y los planes del Gobierno en materia de pensiones.* Fedea Policy Papers 2020/23. Diciembre de 2020. Disponible en: <https://documentos.fedea.net/pubs/fpp/2020/12/FPP2020-23.pdf>

DEPARTAMENTO DE SANIDAD Y CONSUMO DEL PAÍS VASCO. *Estrategia para afrontar el reto de la cronicidad en Euskadi.* Bilbao: Departamento de Sanidad y Consumo del País Vasco; Osakidetza, 2010. Disponible en: <http://cronicidad.blog.euskadi.net/proyecto-estrategico/>

EL MÉDICO INTERACTIVO. *La telemedicina en España crece más de un 150% tras el inicio de la COVID-19*, en El médico interactivo. [En línea] 2020. Disponible en: <https://elmedicointeractivo.com/la-telemedicina-en-espana-crece-mas-de-un-150-tras-el-inicio-de-la-covid-19/> [21 de abril de 2021]

EUROSTAT. *Estadísticas sobre sociedad y economía digital - Hogares y particulares*. 2020. Disponible en: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital\\_economy\\_and\\_society\\_statistics\\_-\\_households\\_and\\_individuals/es](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital_economy_and_society_statistics_-_households_and_individuals/es)

EURO.WHO.INT. *From innovation to implementation. eHealth in the WHO European Region*. [En línea] 2016. Disponible en: [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0012/302331/From-Innovation-to-Implementation-eHealth-Report-EU.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0012/302331/From-Innovation-to-Implementation-eHealth-Report-EU.pdf) [21 de abril de 2021].

EY. *When the human body is the biggest data platform, ¿who will capture value?* [En línea] 2018. Disponible en: [https://www.ey.com/en\\_gl/digital/when-the-human-body-is-the-biggest-data-platform-who-will-capture-value](https://www.ey.com/en_gl/digital/when-the-human-body-is-the-biggest-data-platform-who-will-capture-value) [21 de abril de 2021].

FISHBURNE, TOM. *Personal data*, cartoon on “Marketoonist”, 2017. Disponible en: <https://marketoonist.com/wp-content/uploads/2017/03/140512.personaldata.jpg> (last checked 01/05/2021) o en: <https://web.archive.org/web/20210318044511/https://marketoonist.com/wp-content/uploads/2017/03/140512.personaldata.jpg>

FREDERIK, JESSE Y MAURITS MARTIJN. *The new dot com bubble is here: it's called online advertising*. The Correspondent. 2019. Disponible en: <https://the correspondent.com/100/the-new-dot-com-bubble-is-here-its-called-online-advertising/13228924500-22d5fd24>

FREY, CARL BENEDIKT Y OSBORNE, MICHAEL. *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation* [en línea]. Oxford: University of Oxford, 2013. [Consulta: 26-04-2021]. Disponible en: <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/future-of-employment.pdf>

FUNDACIÓN ESTATAL PARA LA FORMACIÓN EN EL EMPLEO. *Competencias digitales para el futuro de Europa*. 2017. Disponible en: <https://blog.fundae.es/2017/02/09/competencias-digitales-para-el-futuro-de-europa/>

FUNDACIÓN IDIS. *Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia* [En línea] 2021a. Disponible en: <https://www.fundacionidis.com/sala-prensa/comunicados> [21 de abril de 2021].

FUNDACIÓN IDIS. *Manifiesto “Por una Mejor Sanidad”* [En línea] 2021b. Disponible en: <https://www.fundacionidis.com/informes/otros-informes> [21 de abril de 2021].

FUNDACIÓN IDIS. *Sanidad Privada, aportando Valor. Análisis de situación*. [En línea] 2021c. Disponible en: <https://www.fundacionidis.com/informes/analisis-de-situacion-de-la-sanidad-privada> [21 de abril de 2021].

FUNDACIÓN IDIS. *Interoperabilidad en el sector sanitario. El paciente como actor principal*. [En línea] 2016. Disponible en: <https://www.fundacionidis.com/informes/otros-informes/sanidad-privada-aportando-valor-analisis-de-situacion-2016> [21 de abril de 2021].

FUNDACIÓN TELEFÓNICA. *Mapa de Empleo*. 2021. Disponible en: <https://mapadeempleo.fundaciontelefonica.com/>

FUNDAE. *Fundación Estatal para la formación en el Empleo. Apartado Digitalízate*. 2021. Disponible en: <https://www.fundae.es/digitalizate>

GARCÍA GÓMEZ, PILAR; JIMÉNEZ-MARTÍN, SERGI Y VALL-CASTELLO, JUDIT. *Health Capacity to Work at Older Ages: Evidence from Spain*, Working Papers 876, Barcelona Graduate School of Economics. 2016. Disponible en: <https://ideas.repec.org/p/bge/wpaper/876.html>

GARRIDO, LUIS. *Las dos biografías de la mujer en España*. Madrid: Instituto de la Mujer. 1993.

GARRIDO, LUIS Y CHULIÁ, ELISA. *La pandemia y las familias: refuerzo del familismo y declive de la institución familiar*, Panorama Social, 33: 95-108. 2021.

GOBIERNO DE ESPAÑA. *España Digital 2025* [en línea]. Madrid: Gobierno de España, 2020a. [Consulta: 26-04-2021]. Disponible en: [https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/230720-Espa%C3%B1aDigital\\_2025.pdf](https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/230720-Espa%C3%B1aDigital_2025.pdf)

GOBIERNO DE ESPAÑA. *Plan de digitalización de las Administraciones Públicas 2021-2025*. 2021a. Disponible en: <https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2021/270121-PlanDigitalizacionAdministracionesOptimizado.pdf>

GOBIERNO DE ESPAÑA. *Plan de digitalización de las PYMES 2021-2025*. 2021b. Disponible en: <https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2021/270121-PlanDigitalizacionPYMEo1Optimizado.pdf>

GOBIERNO DE ESPAÑA. *Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. España Puede*. 2021c. Disponible en: <https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2021/130421-%20Plan%20de%2orecuperacion%2C%20Transformacion%2oy%20Resiliencia.pdf>

GOBIERNO DE ESPAÑA. *Plan Nacional de Competencias Digitales* [en línea]. Madrid: Gobierno de España, 2020b. [Consulta: 26-04-2021]. Disponible en: [https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/210127\\_plan\\_nacional\\_de\\_competencias\\_digitales.pdf](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/210127_plan_nacional_de_competencias_digitales.pdf)

HARMONY-ALLIANCE.EU. Home - HARMONY Healthcare Alliance. [En línea] 2021. Disponible en: <https://www.harmony-alliance.eu/> [21 de abril de 2021].

HIDALGO, MANUEL: *El empleo del futuro*. Barcelona. Deusto. 2020.

IMSERSO. *Impacto del COVID-19 en el Sistema para la Autonomía y Atención a la dependencia (SAAD) (Datos a 31 de diciembre de 2020)*. 2021. Disponible en: [https://www.imserso.es/InterPresent1/groups/imserso/documents/binario/evo\\_sisaad\\_covid19\\_202012.pdf](https://www.imserso.es/InterPresent1/groups/imserso/documents/binario/evo_sisaad_covid19_202012.pdf)

INFO.MICROSOFT.COM. *Unlock the potential of AI with human ingenuity*. [En línea] 2019. Disponible en: [https://info.microsoft.com/ww-landing-AI-Skilling.html?lcid=ES-ES&ocid=AID3017243\\_LINKEDIN\\_oo\\_spl100001517448472](https://info.microsoft.com/ww-landing-AI-Skilling.html?lcid=ES-ES&ocid=AID3017243_LINKEDIN_oo_spl100001517448472) [21 de abril de 2021].

INSTITUTO NACIONAL DE CIBERSEGURIDAD DE ESPAÑA. 2021. Disponible en: <https://www.incibe.es/>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares. Año 2019.* 2019. Disponible en: [https://www.ine.es/prensa/tich\\_2019.pdf](https://www.ine.es/prensa/tich_2019.pdf)

INSTITUTOROCHE.ES. *Transformación Digital del Sistema Sanitario para la incorporación de la Medicina Personalizada de Precisión.* Propuesta de recomendaciones. [En línea] 2021. Disponible en: [https://www.institutoroche.es/recursos/publicaciones/194/Transformacion\\_Digital\\_del\\_Sistema\\_Sanitario\\_para\\_la\\_incorporacion\\_de\\_la\\_Medicina\\_Personalizada\\_de\\_Precision\\_Propuesta\\_de\\_recomendaciones](https://www.institutoroche.es/recursos/publicaciones/194/Transformacion_Digital_del_Sistema_Sanitario_para_la_incorporacion_de_la_Medicina_Personalizada_de_Precision_Propuesta_de_recomendaciones) [21 de abril de 2021].

INTSIGHTS. *Pagando el Precio, Cuánto valen tus datos en la Dark Web.* Informe. 2020. Disponible en internet: <https://wow.intsights.com/rs/071-ZWD-900/images/Paying%20the%20Price.pdf>

JIMÉNEZ-MARTÍN, SERGI. *Jubilación Activa,* Working Papers 2021-02, FEDEA. 2021. Disponible en: <https://ideas.repec.org/p/fda/fdadpt/2021-02.html>

JIMÉNEZ-MARTÍN, SERGI Y VIOLA, ANALIA. *Observatorio de la dependencia. Tercer informe,* Noviembre 2019. Studies on the Spanish Economy eee2019-42, FEDEA. 2019. Disponible en: <https://ideas.repec.org/p/fda/fdaeee/eee2019-42.html>

JIMÉNEZ-MARTÍN, SERGI Y VIOLA, ANALÍA ANDREA. *Tercer Informe Observatorio de Sanidad de FEDEA.* Noviembre 2018, Studies on the Spanish Economy eee2018-26, FEDEA. 2018. Disponible en: <https://ideas.repec.org/p/fda/fdaeee/eee2018-26.html>

JIMÉNEZ-MARTÍN, SERGI Y VIOLA, ANALÍA. *La asistencia residencial en España y COVID-19,* Estudios de la Economía Española, eee2020-20, FEDEA. 2020. Disponible en: <https://www.fedea.net/la-asistencia-residencial-en-espana-y-covid-19/>

JOINT RESEARCH CENTRE. *The Changing Nature of Work and Skills in the Digital Age.* Comisión Europea. Luxemburgo: 2019.

KHARPAL, ARJUN. *China's move to regulate its tech giants is part of its bigger push to become a tech 'superpower',* CNBC. 2021. Disponible en: <https://www.cnbc.com/2021/01/11/chinas-tech-regulation-part-of-bigger-push-to-become-a-superpower-.html>

LAMONCLOA.GOB.ES. *Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, Ministerio de Ciencia e Innovación.* [En línea] 2020 Disponible en: <https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/ENIA2B.pdf> [21 de abril de 2021].

LAMONCLOA.GOB.ES. *Plan España Digital 2025.* [En línea] 2021. Disponible en: [https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/230720-Espa%C3%B1aDigital\\_2025.pdf](https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/230720-Espa%C3%B1aDigital_2025.pdf) [21 de abril de 2021].

LEE, TIMOTHY B. *Republicans and Democrats increasingly agree: Big Tech is too powerful,* Ars Technica. 2021. Disponible en: <https://arstechnica.com/tech-policy/2021/04/republicans-and-democrats-increasingly-agree-big-tech-is-too-powerful/>

LOMBARDERO, LUIS. *Trabajar en la era digital. Tecnología y competencias para la transformación digital.* Madrid. Lid. 2015.

LUND, SUSAN; MADGAVKAR, ANU; MANYKA, JAMES; SMIT, SVEN; ELLINGRUD, KWEILIN; MEANEY, MARY, Y ROBINSON, OLIVIA. *The future of work after COVID-19.* Global. McKinsey & Company. 2021.

MACKINNON, REBECCA. *No sin nuestro consentimiento: qué ocurre cuando los gobiernos se apropián de la red,* Ed. Deusto. 2012.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. *Independent Work, Necessity, and the Gig Economy.* 2016.

MELVIN, KATE; HUNTER, DAVID Y BENGOA, RAFAEL. *A report from a meeting in Durham. Health System Transformation: Making it Happen.* Durham, United Kingdom: WHO, 2016. Disponible en internet: [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/369971/Leading-health-systems-transformation-to-the-next-level-report-eng.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/369971/Leading-health-systems-transformation-to-the-next-level-report-eng.pdf)

MERINO, RAFAEL. *Indicadores de competencias digitales y ocupabilidad* [en línea]. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, 2021. [Consulta: 26-04-2021]. Disponible en: <https://www.imancorp.es/blog/wp-content/uploads/2021/03/INFORME-Indicadores-de-competencias-digitales-y-empleabilidad.pdf>

METZ, CADE. *The AI threat isn't Skynet. It's the end of the middle class,* on Wired. 2017. Disponible en: <https://www.wired.com/2017/02/ai-threat-isnt-skynet-end-middle-class/>

MINER, ADAM S.; LARANJO, LILIANA Y KOCABALLI, A. BAKI. *Chatbots in the fight against the COVID-19 pandemic.* NPJ Digital Medicine, 3. 65. 2020. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41746-020-0280-o>

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL. *Extracto de la Resolución de 15 de abril de 2021, del Servicio Público de Empleo Estatal, por la que se aprueba la convocatoria para la concesión de subvenciones públicas para la ejecución de programas de formación de ámbito estatal, para la adquisición y mejora de competencias profesionales relacionadas con los cambios tecnológicos y la transformación digital, dirigidos prioritariamente a las personas ocupadas, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.* 2021. Disponible en: [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-B-2021-19580](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-B-2021-19580)

MOSSBERGER, KAREN; TOLBERT, CAROLINE J. Y MCNEAL, RAMONA S. *Digital Citizenship: The Internet, Society and Participation,* The MIT Press. 2007.

MURO, MARK; MAXIM, ROBERT Y WHITON, JACOB. *Automation and Artificial Intelligence: How machines are affecting people and places.* Instituto Brookings. 2019.

MURO, MARK. *The robots are ready as the Covid-19 recession spreads.* (blog). Robert Maxim y Jacob Whiton. Washington. The Brookings Institution. 24 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.brookings.edu/blog/the-avenue/2020/03/24/the-robots-are-ready-as-the-covid-19-recession-spreads/>

- OCDE. *Perspectivas de empleo de la OCDE 2019: el futuro del trabajo* [en línea]. París: OCDE, 2019. [Consulta: 26-04-2021]. ISBN 978-92-64-66948-2. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/bb5fff5a-es>
- OHLER, JASON B. *Digital Community, Digital Citizen*. SAGE Publications. 2010.
- OIT. *La COVID-19 y el mundo del trabajo. Séptima edición. Estimaciones actualizadas y análisis*. Ginebra. Observatorio de la OIT. 2021.
- OLIVA, JUAN; ZUNZUNEGUI, MARÍA VICTORIA; GARCÍA-GÓMEZ, PILAR Y HERRERA, EMILIO. *Desafíos en la autonomía y la atención a la dependencia de la población mayor. Síntesis*. Gaceta Sanitaria, 25, 1-4. 2011. Disponible en: <https://www.gacetasanitaria.org/es-desafios-autonomia-atencion-dependencia-poblacion-articulo-S02139111100389X>
- PWC. *Industria 4.0: Global Digital Operations Study 2018*. Disponible en: <https://www.pwc.es/es/productos-industriales/industria-4-0-global-digital-operations-study-2018.html>
- RAINBOW PROJECT. *Rapid Biomechanics Simulation for Personalized Clinical Design Cordis*. europa.eu. CORDIS | European Commission. [En línea] 2020. Disponible en: <https://cordis.europa.eu/project/id/764644/es> [21 de abril de 2021].
- RANI, UMA; KUMAR, RISHAB; FURRER, MARIANNE; GÖBEL, NORA; MORAITI, ANGELIKI; COONEY, SEAN Y McMANUS, ALBERTO C. *World Employment and Social Outlook. The role of digital labour platforms in transforming the world of work*. Ginebra. OIT. 2021.
- RED.ES y ONTSI. *Estudio sobre la ciberseguridad y confianza del ciudadano en la red*. Noviembre de 2020. Doi: 10.30923/CiCoCiRed-2020-1. Disponible en: <https://www.ontsi.red.es/sites/ontsi/files/2021-02/ResumenEjecutivoCiberseguridadnov2020.pdf>
- RRHH DIGITAL. 2021. Disponible en: [http://www.rrhhdigital.com/secciones/tecnologia-e-innovacion/145083/2020-fue-el-ano-de-la-digitalizacion-de-las-empresas-y-el-trabajo-en-Espana?target=\\_self](http://www.rrhhdigital.com/secciones/tecnologia-e-innovacion/145083/2020-fue-el-ano-de-la-digitalizacion-de-las-empresas-y-el-trabajo-en-Espana?target=_self)
- SÁNCHEZ, RAÚL Y NAVAZO, BERNARDO. *Las plataformas digitales bajo demanda en España*. Madrid. Fundación Alternativas. 2020.
- SEPE. *Catálogo de Especialidades Formativas*. 2019. Disponible en: <https://sepe.es/HomeSepe/Personas/formacion/catalogo-especialidades-formativas.html>
- SI-HEALTH. *Disrupción en el Cáncer: Implicaciones para clínicos y directivos*. Madrid: SI-Health Insights, 2019. Disponible en internet: <https://www.sihealth.es/archivos/201908/newsletter-si-health-insights-iii-disrupcion-en-el-cancer.pdf?1>
- STOKNES, PER ESPEN. *Tomorrow's economy: a guide to creating healthy green growth*, The MIT Press. 2021.
- SUSSKIND, RICHARD Y SUSSKIND, DANIEL: *El futuro de las profesiones. Cómo la tecnología transformará el trabajo de los expertos humanos*. Zaragoza: TEELL Editorial. 2016.

UNESCO. *Guidelines for inclusion: ensuring access to education for all.* 2005. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000140224>

VOLINI, ERICA; HATFIELD, STEVE Y SCOBLE-WILLIAMS, NICOLE. *From survive to thrive: The future of work in a post-pandemic world.* Stamford. Deloitte Development. 2021. Disponible en: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/HumanCapital/gx-the-future-of-work-post-covid-19-poc.pdf>

WACHTER, ROBERT M. *Making IT Work: Harnessing the Power of Health Information Technology to Improve Care in England.* England: UK Government, 2016. Disponible en internet: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/550866/Wachter\\_Review\\_Accessible.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/550866/Wachter_Review_Accessible.pdf)

WALLACE-STHEPENS, FABIAN Y MORGANTE, EMMA. *Who is at risk? Work and automation in the time of Covid 19.* Londres. RSA. Octubre 2020. Disponible en: <https://www.thersa.org/reports/work-automation-covid>

WHO.INT. *Global strategy on digital health 2020–2025.* [En línea] 2019. Disponible en: [https://www.who.int/docs/default-source/documents/gs4dhdaa2a9f352b0445bafbc79ca799dce4d.pdf?sfvrsn=f112ede5\\_48](https://www.who.int/docs/default-source/documents/gs4dhdaa2a9f352b0445bafbc79ca799dce4d.pdf?sfvrsn=f112ede5_48) [21 de abril de 2021].

WORKDAY.COM. *Adaptable Architecture: The Backbone for Digital Business Models.* [En línea] 2020. Disponible en: <https://www.workday.com/en-se/pages/adaptable-architecture.html> [21 de abril de 2021].

WORLD ECONOMIC FORUM. *Shaping the Future of Digital Economy and New Value Creation.* [En línea] 2020. Disponible en: <https://www.weforum.org/platforms/shaping-the-future-of-digital-economy-and-new-value-creation> [21 de abril de 2021].

WORLD ECONOMIC FORUM. *The Future of Jobs Report 2016* [en línea]. Geneva: World Economic Forum, 2016. [Consulta: 26-04-2021]. Disponible en: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf)

WORLD ECONOMIC FORUM. *The Future of Jobs Report.* 2018. Disponible en: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf)

WORLD ECONOMIC FORUM. *The Future of Jobs Report 2020* [en línea]. Geneva: World Economic Forum, 2020. [Consulta: 26-04-2021]. Disponible en: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf)

WYLIE, CHRISTOPHER. *How I helped hack democracy*, New York Magazine. 2019.

YAN, GUAN-ZHONG; NELSON, BRADLEY J.; MURPHY, ROBIN R.; CHOSET, HOWIE; CHRISTENSEN, HENRIK; COLLINS, STEVEN H.; DARIO, PAOLO; GOLDBERG, KEN; IKUTA, KOJI; JACOBSTEIN, NEIL; KRAGIC, DANICA; TAYLOR, RUSSELL H., Y MCNUTT, MARCIA: *Combating COVID-19 – The role of robotics in managing public health and infectious diseases.* Science Robotics, 5. 40. 2020. Disponible en: <https://robotics.sciencemag.org/content/robotics/5/40/eabb5589.full.pdf>

## CAPÍTULO 2

ABBOTT, RYAN. *The reasonable robot: Artificial intelligence and the law*. New York: Cambridge university press, 2020.

ABRAHAM, KATHARINE G. Y TAYLOR, SUSAN K. *Firms' use of outside contractors: Theory and evidence*, Journal of Labor Economics, 143, 394-424. 1996. Disponible en internet: [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w4468/w4468.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w4468/w4468.pdf)

ABRIL, DANIELLE. *The COVID relief bill doesn't raise taxes on gig workers*. 13 de Marzo de 2021, Fortune. Disponible en internet: <https://fortune.com/2021/03/12/gig-workers-taxes-irs-covid-relief-bill/>

ACEMOGLU, DARON Y RESTREPO, PASCUAL. *Artificial Intelligence, Automation and Work*, National Bureau of Economic Research, 2018a. Working Paper No. 24196. Disponible en: <https://www.nber.org/papers/w24196>

ACEMOGLU, DARON Y RESTREPO, PASCUAL. *Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor*, Journal of Economic Perspective, 2019. Volume 33, Number 2, pp. 3–30. Disponible en: <https://www.nber.org/papers/w25684>

ACEMOGLU, DARON Y RESTREPO, PASCUAL. *Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets*, National Bureau of Economic Research, 2018b. Working Paper No. 23285. Disponible en: <https://economics.mit.edu/files/19696>

ADACHI, DAISUKE, KAWAGUCHI, DAIJI Y SAITO, YUKIKO UMENO. *Robots and Employment: Evidence from Japan, 1978-2017*, Discussion papers 20051, RIETI. 2020. Disponible en: <https://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/20e051.pdf>

ADERMON, ADRIAN Y GUSTAVSSON, MAGNUS: *Job Polarization and Task-Biased Technological Change: Evidence from Sweden, 1975–2005*, Scandinavian Journal of Economics, 2015. 117(3), 878-917. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/sjoe.12109>

AEF-EVPA. *Estudio del caso: Proyecto de Sensibilización educativa “Formación sin Límites” de Fundación ONCE y Fundación Repsol*. Guía práctica para la medición y la gestión del impacto. pp. 223-230, 2015. Disponible en: <https://aprenderely.com/doc/3011974/gu%C3%A3pr%C3%A3ctica-para-la-medici%C3%B3n-y-la-gesti%C3%B3n-del-impacto>

AGENCIA EUROPEA PARA LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. *Digitalización y seguridad y salud en el trabajo*, Informe. 2020. Disponible en internet: <https://osha.europa.eu/es/publications/digitalisation-and-occupational-safety-and-health-eu-osha-research-programme/view>

AGUILERA IZQUIERDO, RAQUEL Y GARCÍA PIÑEIRO, NURIA P. *La formación profesional para el empleo: reflexiones para su reforma*, REDT, 2010, núm. 147, pp. 485-509.

- AHMAD, ABDUL-RAHIM; BASIR, OTMAN; Y HASSANEIN, KHALED. *An intelligent expert systems approach to layout decision analysis and design under uncertainty*. En: Phillips-Wren, G., Ichalkaranje, N. y Jain, L. (Eds). Intelligent decision making: An AI-based approach. Berlin: Springer, 2008, pp. 321-364.
- AKHTAR, PERVAIZ; KHAN, ZAHEER; RAO NICHOLSON, REKHA; Y ZHANG, MINHAO. *Building relationship innovation in global collaborative partnerships: Big data analytics and traditional organizational powers*. R&D Management, 49(1), 2016, pp. 7-20.
- ANDERSON, C.W. *Towards a sociology of computational and algorithmic journalism*. New Media & Society, 15(7), 2013, pp. 1005-1021.
- ANDRÉS, JAVIER Y DOMENECH, RAFAEL. *La Era de la Disrupción Digital. Empleo, desigualdad y bienestar social ante las nuevas tecnologías globales*. Ediciones Deusto. 2020.
- ANGELUCCI, MANUELA, ANGRISANI, MARCO, BENNETT, DANIEL M., KAPTEYN, ARIE, Y SCHANER, SIMONE G. *Remote work and the heterogeneous impact of covid-19 on employment and health*. NBER. 2020. WP No. w27749. Disponible en: [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w27749/w27749.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w27749/w27749.pdf)
- ARNTZ, MELANIE, GREGORY, TERRY Y ZIERAHN, ULRICH. *The risk of automation for jobs in OECD countries: A comparative analysis*. OECD Social, Employment, and Migration Working Papers 189. 2016. Disponible en: [https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-risk-of-automation-for-jobs-in-oecd-countries\\_5jlz9h56dvq7-en#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-risk-of-automation-for-jobs-in-oecd-countries_5jlz9h56dvq7-en#page1)
- AUTOR, DAVID; DORN, DAVID; KATZ, LAWRENCE F.; PATTERSON, CHRISTINA Y VAN REENEN, JOHN. *The Fall of the Labor Share and the Rise of Superstar Firms*. The Quarterly Journal of Economics, May 2020, Volume 135 (2), 645-709. Disponible en: <https://economics.mit.edu/files/12979>
- AUTOR, DAVID Y REYNOLDS, ELISABETH. *The nature of work after the COVID crisis: Too few low-wage jobs*, Brookings Institute. 2020. <https://brook.gs/3sBJlnE>
- AUTOR, DAVID Y SALOMONS, ANNA. *Is Automation Labor Share-Displacing? Productivity Growth, Employment, and the Labor Share*, Brookings Papers on Economic Activity, vol 2018(1), pages 1-87. Disponible en: <https://economics.mit.edu/files/15420>
- AZAR, JOSE A.; MARINESCU, IONA; STEINBAUM MARSHALL I. Y TASKA, BLEDI. *Concentration in US Labor Markets: Evidence from Online Vacancy Data*, Nº w24395. National Bureau of Economic Research, 2018. Disponible en internet: [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w24395/w24395.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w24395/w24395.pdf)
- BALDWIN, RICHARD Y FROSLID, RIKARD. *Globotics and Development: When Manufacturing is Jobless and Services are Tradable*, National Bureau of Economic Research, 2020. WP 26731. Doi: 10.3386/w26731. Disponible en: <https://www.nber.org/papers/w26731>

BARRAT, JAMES. *Our final inventions: Artificial intelligence and the end of the human era.* New York: Thomas Dunne books, 2013.

BARRERO, JOSE MARIA; BLOOM, NICHOLAS Y DAVIS, STEVEL J. *Why Working from Home will Stick*, University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics, 2020. Working Paper 174. Disponible en: [https://nbloom.people.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj4746/f/why\\_wfh\\_stick\\_o.pdf](https://nbloom.people.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj4746/f/why_wfh_stick_o.pdf)

BARRIO ANDRÉS, MOISÉS. *La respuesta del Derecho ante los robots y la IA*, 11 de marzo 2018, El País, retina.elpais.com

BARTH, ERLING; BRYLOS, ALEX; DAVIS, JAMES C. Y FREEMAN, RICHARD. *It's Where You Work: Increases in the Dispersion of Earnings across Establishments and Individuals in the United States*, Journal of Labor Economics. 2016, vol. 34, no. 2. Disponible en: [http://eprints.lse.ac.uk/66808/1/Barth\\_It%20%99s\\_Where\\_You\\_Work.pdf](http://eprints.lse.ac.uk/66808/1/Barth_It%20%99s_Where_You_Work.pdf)

BARTIK, ALEXANDER. W.; CULLEN, ZOE B.; GLAESER, EDWARD L.; LUCA, MICHAEL Y STANTON, CRISTOPHER T. *What jobs are being done at home during the COVID-19 crisis? Evidence from firm-level surveys*. NBER No. w27422. 2020. Disponible en: [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w27422/w27422.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w27422/w27422.pdf)

BELTRÁN, IGNASI. *Economía de las plataformas (platform economy) y contrato de trabajo*. Ponencia XXIX Jornades CatA.es de Dret Social, 2018. Disponible en: [https://www.academia.edu/35855236/BELTRAN\\_I.\\_2018\\_.Economía\\_de\\_las\\_plataformas\\_platform\\_economy\\_y\\_contrato\\_de\\_trabajo\\_.Ponencia\\_XXIX\\_Jornades\\_CatA.es\\_de\\_Dret\\_Social\\_marzo18\\_](https://www.academia.edu/35855236/BELTRAN_I._2018_.Economía_de_las_plataformas_platform_economy_y_contrato_de_trabajo_.Ponencia_XXIX_Jornades_CatA.es_de_Dret_Social_marzo18_.)

BERSIN, JOSH. *The Pixelated Workforce: A Job For Almost Everyone*. [En línea] 23 de Junio de 2019, Josh Bersin. Disponible en internet: <https://joshbersin.com/2019/06/the-pixelated-workforce-a-job-for-almost-everyone/>

BERSIN, JOSH. *Workday Skills Cloud: A Big Idea With Much More To Come*. [En línea] 2 de Enero de 2020. Disponible en: <https://joshbersin.com/2020/01/workday-skills-cloud-a-big-idea-with-much-more-to-come/>

BISELLO, MARTINA. *Job polarization in Britain from a task-based perspective. Evidence from the UK Skills Surveys, 2013*. Discussion Paper 160, Dipartimento di Economia e Management. Università di Pisa. Disponible en: <https://www.ec.unipi.it/documents/Ricerca/papers/2013-160.pdf>

BLACKFORD, RUSSELL Y BRODERICK, DAMIEN. (Eds). *Intelligence unbound: The future of uploaded and machine minds*. New Jersey: Wiley Blackwell, 2014.

BODEN, MARGARET A. *Creativity and artificial intelligence*. Artificial intelligence, 103, 1998, pp. 347-356.

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. *Ley 13/1982, de 7 de abril, de integración social de los minusválidos*. BOE nº 103 de 30 de abril de 1982. Disponible en internet: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1982-9983>

- BOSTROM, NICK Y CIRKOVIC, MILAN M. (Eds.). *Global catastrophic risks*. Oxford, UK: Oxford University Press, 2008.
- BRYNJOLFSSON, ERIC Y MCAFEE, ANDREW. *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. New York: Norton, 2014.
- BUDITJAHJANTO, I.G.P. ASTO Y MIYAUCHI, HAJIME. *An intelligent decision support based on a subtractive and fuzzy inference system for multiobjective optimization problem in serious game*. International journal of information technology and decision making, 10(5), 2011, pp. 793-810.
- BYRON, MICHAEL. *Satisficing and maximizing: Moral theorists on practical reason*. New York: Cambridge university press, 2004.
- CAÑIGUERAL BAGÓ, ALBERT. *Episodio 24 - Economía colaborativa y el futuro del trabajo: de la fábrica a la plataforma*. 2017. Disponible en: <http://podcast.futurodeltrabajo.com/2017/05/episodio-24-economia-colaborativa-y-el.html>
- CAÑIGUERAL BAGÓ, ALBERT Y OTROS. *WorkerTech: Cómo la tecnología puede mejorar los empleos emergentes en América Latina y el Caribe (Resumen)* [En línea] Banco Interamericano de Desarrollo, 2021. Disponible en internet: <https://publications.iadb.org/es/workertech-como-la-tecnologia-puede-mejorar-los-empleos-emergentes-en-america-latina-y-el-caribe>
- CEPS; EFTHEIA; HIVA-KU LEUVEN. *Study to gather evidence on the working conditions of platform workers*. [En línea] European Commission, 2020. Disponible en internet: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=738&langId=en&pubId=8280>
- CHALMERS, DAVID. *The singularity: A philosophical analysis*. Journal of consciousness studies, 17(9-10), 2010, pp. 7-65.
- CHERNOFF, ALEX C. Y WARMAN, CASEY. *COVID-19 and implications for automation*. NBER Working Paper 27249. 2020. Disponible en: <http://www.nber.org/papers/w27249>
- CHIACCHIO, FRANCESCO; PETROPOULOS, GEORGIOS Y PICHLER, DAVID. *The impact of industrial robots on EU employment and wages: A local labour market approach*. Bruegel Working Papers. 2018. Disponible en: [https://www.bruegel.org/wp-content/uploads/2018/04/Working-Paper\\_02\\_2018.pdf](https://www.bruegel.org/wp-content/uploads/2018/04/Working-Paper_02_2018.pdf)
- COASE, RONALD HARRY. *The Nature of the Firm*. 16, [En línea] Wiley, 1937, Economica, Vol. 4, págs. 386-405. Disponible en internet: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x>
- COMISIÓN EUROPEA. *Digital skills: New professions, New educational methods, New Jobs*, 2019a. Disponible en: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f200bd62-af50-11e9-9d01-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-101782229>
- COMISIÓN EUROPEA. *The impact of the Digital Transformation on EU Labour Markets*, Report of the High-Level Expert Group. 2019b. Disponible en internet: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/final-report-high-level-expert-group-impact-digital-transformation-eu-labour-markets>

- CONDOLUCI, MASSIMO; ARANITI, GIUSEPPE; MAHMOODI, TOKTAM Y DOHLER, MISCHA. *Enabling the IoT machine age with 5G: Machine-type multicast services for innovative teal-time applications*. Access IEEE, 4, 2016, pp. 5.555-5.569.
- CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL. Informe *Digitalización de la Economía*. 2021, Disponible en internet: <http://www.ces.es/documents/10180/5250220/Info121.pdf>
- COOLICAN, D'ARCY Y JORDAN, JEFF. 'Deep' Job Platforms and How to Build Them. [En línea] Andreessen Horowitz, 23 de Septiembre de 2020. Disponible en internet: <https://a16z.com/2020/09/23/deep-job-platforms/>
- DARVAS, ZSOLT. *The unequal inequality impact of the COVID-19 pandemic*. Working Paper. 06/2021, Bruegel. 2021. Disponible en: [https://www.bruegel.org/wp-content/uploads/2021/03/WP-2021-06\\_30032021.pdf](https://www.bruegel.org/wp-content/uploads/2021/03/WP-2021-06_30032021.pdf)
- DE ASÍS ROIG, RAFAEL. *Una mirada a la Robótica desde los Derechos Humanos*, Dykinson. 2014.
- DEWEY, JOHN. *Cómo pensamos*. Barcelona: Paidós, 1989.
- DEY, MATHEW; HOUSEMAN, SUSAN N. Y POLIVKA, ANNE E. *What do we know about contracting out in the United States? Evidence from household and establishment surveys*. In *Labor in the new economy* (pp. 267-304). University of Chicago Press. 2010. Disponible en internet: [https://research.upjohn.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1174&context=up\\_workingpapers](https://research.upjohn.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1174&context=up_workingpapers)
- DI STEFANO, VALERIO. *Negotiating the algorithm: Automation, artificial intelligence and labour protection*, Employment Worker Papers, 2018. No.246, ILO, Employment Policy Department. Disponible en internet: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_emp/---emp\\_policy/documents/publication/wcms\\_634157.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_policy/documents/publication/wcms_634157.pdf)
- DIGITAL FUTURE SOCIETY. *El trabajo en plataformas digitales en España: ¿qué sabemos? Una revisión bibliográfica*. [En línea] Digital Future Society, 2020. <https://digitalfuturesociety.com/es/report/el-trabajo-en-plataformas-digitales-en-espana-que-sabemos/>
- DINGEL, JONATHAN I. Y NEIMAN, BRENT. *How many jobs can be done at home?* Journal of Public Economics, 189, 104235. 2020. Disponible en: <https://www.nber.org/papers/w26948>
- DOMÉNECH, RAFAEL; GARCÍA, JOSÉ RAMÓN; MONTAÑEZ, MIRIAM Y NEUT, ALEJANDRO. *Afectados por la Revolución Digital: el Caso de España*, Papeles de Economía Española, 156, 128-45. 2018. Disponible en: [https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS\\_PEE/156art10.pdf](https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS_PEE/156art10.pdf)
- DUBRAVAC, SHAWN. *Digital destiny: How the new age of data will transform the way we work, live, and communicate*. New Jersey: Regnery, 2015.
- DUTTA, SOUMITRA Y LANVIN, BRUNO. *The Network Readiness Index 2020. Accelerating Digital Transformation in a post-COVID Global Economy*. Disponible en: <https://bit.ly/3enOieV>

- EGGERTSSON, GAUTI B.; ROBBINS JACOB A. Y WOLD, ELLA G. *Kaldor and Piketty's Facts: The Rise of Monopoly Power in The United States*, NBER, Working Paper 24287; 2018. Disponible en: <https://www.nber.org/papers/w24287>
- EICHENGREEN, BARRY Y HATTON, TIM. *Interwar unemployment in international perspective*, Vol. 43. Springer Science and Business Media. 2012. Disponible en: <https://bit.ly/32vxxsE>
- ELECONOMISTA. *Más del 90% de los contratos firmados en 2019 son temporales*. elEconomista. 27 de Diciembre de 2019. Disponible en internet: <https://www.eleconomista.es/aragon/noticias/10274007/12/19/Mas-del-90-de-los-contratos-firmados-en-2019-son-temporales.html>
- ESTES, PAUL. [En línea] 2021, *Gig Economy with Paul Estes*. Disponible en: <https://www.linkedin.com/newsletters/gig-economy-with-paul-estes-6545818088506564608/>
- ETHERIDGE, BEN; TANG, LI Y WANG, YIKAI. *Worker Productivity during Lockdown and Working from Home: Evidence from Self-reports*, Covid Economics, 52: 118-151. CEPR 2020. Disponible en: <https://www.iser.essex.ac.uk/research/publications/working-papers/iser/2020-12.pdf>
- EUROFOUND. *Automation, digitalisations and platforms: Implications for work and employment*, Publications Office of the European Union, Luxemburgo, 2018.
- EUROFOUND. COVID-19: *Implications for employment and working life*, COVID-19 series. Publications Office of the European Union, Luxembourg. 2021. <https://bit.ly/2QYtDWx>
- FARRELL, HENRY. *The consequences of the internet for politics*. Annual review, 15, (2012) pp. 35-52.
- FLORIDI, LUCIANO; COWLS, JOSH; KING, THOMAS C. Y TADDEO, MARIAROSARIA. *How to design AI for social good: Seven essential factors*. Science and engineering ethics, 26, 2020, pp. 1.771-1.796.
- FONSECA, TIAGO; LIMA, FRANCISCO Y PEREIRA, SONIA. *Job polarization, technological change and routinization: Evidence for Portugal*, Labour Economics, 51, 317-339. 2018. Disponible en: <http://www.apdr.pt/pej2015/papers/19.pdf>
- FREY, CARL BENEDICT Y OSBORNE, MICHAEL A. *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?* Technological Forecasting and Social Change, Vol. 114, 2017. Disponible en: [https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf)
- FUKUYAMA, FREDERICK R. *Our posthuman future: Consequences of the biotechnology revolution*. London: Profile books, 2002.
- FULLER, JOSEPH B. ET AL. *Building the On-demand Workforce*. [En línea] Harvard Business Review; Boston Consulting Group, 2020. [https://www.hbs.edu/managing-the-future-of-work/Documents/Building\\_The\\_On-Demand\\_Workforce.pdf](https://www.hbs.edu/managing-the-future-of-work/Documents/Building_The_On-Demand_Workforce.pdf)
- FULLER, JOSEPH B. ET AL. *Rethinking the On-Demand Workforce*. [En línea] Harvard Business Review, Noviembre - Diciembre de 2020. Disponible en internet: <https://hbr.org/2020/11/rethinking-the-on-demand-workforce>

FUNDACIÓN ADECCO. *Tecnología y Discapacidad*. Julio 2019. Disponible en internet: <https://fundacionadeco.org/wp-content/uploads/2019/07/informe-tecnologi%CC%81a-y-discapacidad-2019-1.pdf>

FUNDACIÓN VODAFONE ESPAÑA, *Acceso y uso de las TIC por las personas con discapacidad*. Madrid, 2014. Disponible en internet: <https://www.aspym.org/pdf/publicaciones/Acceso%20y%2ouso%2ode%2olas%2oTIC%2opor%2olas%2opersonas%2ocon%2odiscapacidad.pdf>

GALENSON, WALTER Y ZELLNER, ARNOLD. *International comparison of Unemployment rates*, en NBER, The Measurement and Behavior of Unemployment. 1957. <https://bit.ly/3glnLBv>

GALLI, BRIAN J. *Role of big data in continuous improvement environments*. International journal of applied logistics, 9(1), 2019, pp. 53-72.

GARCÍA MEXÍA, PABLO. *Entes Capaces No Personales. ¿Hacia una personalidad para los robots?* Disponible en internet: <https://www.automatas.tech/pablo-garcia-mexia-colaboracion.html>

GARCÍA PIÑEIRO, NURIA P. *Nuevas perspectivas del derecho a la formación profesional*, en *La reforma laboral de 2012: nuevas perspectivas para el Derecho del Trabajo* (dir.: J. Thibault Aranda/ coord.: A. Jurado Segovia), La Ley, 2012, pp. 73-95.

GARCÍA PIÑEIRO, NURIA P. *Política de empleo y nuevas tecnologías, Derecho del Trabajo y Nuevas Tecnologías. Estudios en Homenaje al profesor Francisco Pérez de los Cobos Orihuela*, Coords.: Monreal Bringvaerd/Thibault Aranda/Jurado Segovia, Tirant lo blanch, Valencia: 2020, pp. 183-184.

GARCÍA-PRIETO CUESTA, JUAN. *¿Qué es un Robot?*, en Barrio Andrés, Moisés: *Derecho de los Robots*, La Ley, Wolter Kluwer, 2018

GENERALITAT DE CATALUNYA. Participa gencat. [En línea] 2021. <https://participa.gencat.cat/processes/dretsiresponsabilitatsdigitals>

GERACI, ROBERT M. *Apocalyptic AI: Visions of heaven in robotics, artificial intelligence, and virtual reality*. Oxford, UK: Oxford University press, 2010.

GOOS, MAARTEN; MANNING, ALAN Y SALOMONS, ANNA. *Explaining job polarization: routine biased technological change and offshoring*, American Economic Review, 104 (8). pp. 2509-2526. 2014. Disponible en: <https://personal.lse.ac.uk/manning/work/ExplainingJobPolarization.pdf>

GOTTLIEB, CHARLES; GROBOVSEK, JAN Y POSCHKE, MARKUS. *Working from home across countries*. Covid Economics Issue 8, 22 April. CEPR. 2020. Disponible en: [http://markus-poschke.research.mcgill.ca/papers/GGP\\_WFH.pdf](http://markus-poschke.research.mcgill.ca/papers/GGP_WFH.pdf)

GOV.UK. [En línea] 2021. <https://www.gov.uk/government/publications/gig-economy-research>

GRAETZ, GEORG Y MICHAELS, GUY. *Robots at work*. Review of Economics and Statistics, 100(5), 753-768. 2018. Disponible en: [https://personal.lse.ac.uk/michaels/Graetz\\_Michaels\\_Robots.pdf](https://personal.lse.ac.uk/michaels/Graetz_Michaels_Robots.pdf)

GRAU RUIZ, M<sup>a</sup> AMPARO. *El Derecho artificial y la artificiosidad en los derechos*, Estudios jurídicos multidisciplinares. José Iturmendi Morales, Maestro Complutense. Homenaje. Tirana lo Blanch, Valencia: 2020.

GRAU RUIZ, M<sup>a</sup> AMPARO. *Razones para la tributación de la robótica debidamente enmarcada en la economía circular*, en García Novoa, C.; Viviel-Búa, M.: *Digitalización, inteligencia artificial y economía circular*, Aranzadi, Cizur Menor. 2021.

GREGORY, TERRY GREGORY, SALOMONS, ANNA Y ZIERAHN, ULRICH. *Racing with or against the Machine? Evidence from Europe*, ZEW Discussion Paper No. 16-053. 2016. Disponible en: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2815469](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2815469)

GURUMURTHY, ANITA Y CHAMI, NANDINI. *La corporación inteligente*. [En línea]. El Salto, 23 de Febrero de 2020. Disponible en internet: <https://www.elsaltodiario.com/economia-digital/corporacion-inteligente>

HAMMI, BADIS; KHATOUN, RIDA; ZEADALLY, SHERALI; FAYAD, ACHRAF Y KHOUKHI, LYES. *IoT technologies for smart cities*. Networks IET, 7(1), 2018, pp. 1-13. Disponible en: <https://ietresearch.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1049/iet-net.2017.0163>

HEIMANS, JEREMY Y TIMMS, HENRY. *Understanding “New Power”*. [En línea] Harvard Business Review, Diciembre de 2014. Disponible en internet: <https://hbr.org/2014/12/understanding-new-power>

HOLDER, CHRIS ET AL. *Robotics and law: Key legal and regulatory implications of the robotics age (part II of II)*, Computer law & Security Review 32, 2016, pp. 557-576.

HORTON, JOHN J. *Online labor markets*, en *International Workshop on Internet and Network Economics!* Ed. Springer, Berlin, Heidelberg. 2010.

ILO Y FUNDACIÓN ONCE. *An inclusive digital economy for people with disabilities*. Febrero, 2021. Disponible en internet: [https://disabilityhub.eu/sites/disabilityhub/files/an\\_inclusive\\_digital\\_economy\\_for\\_people\\_with\\_disabilities.pdf](https://disabilityhub.eu/sites/disabilityhub/files/an_inclusive_digital_economy_for_people_with_disabilities.pdf)

ILO Y FUNDACIÓN ONCE. *Making the future of work inclusive of people with disabilities* 2020. Disponible en internet: [https://disabilityhub.eu/sites/disabilityhub/files/making\\_the\\_future\\_of\\_work\\_inclusive\\_of\\_persons\\_with\\_disabilities\\_vf.pdf](https://disabilityhub.eu/sites/disabilityhub/files/making_the_future_of_work_inclusive_of_persons_with_disabilities_vf.pdf)

INBOTS. *Inbots white paper on Interactive Robotics. Legal, Ethics & Socioeconomic Aspects*. 2019. Disponible en internet: [http://inbots.eu/wp-content/uploads/2019/07/Attachment\\_o-1.pdf](http://inbots.eu/wp-content/uploads/2019/07/Attachment_o-1.pdf)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. EPA 2008. Madrid, 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. EPA 2019. Madrid, 2020.

JESUTHASAN, RAVIN Y BOUDREAU, JOHN. *Deberías deconstruir los puestos laborales*. [En línea] MIT Sloan Management Review, 7 de Enero de 2021. Disponible en: <https://mitsloanreview.mx/destacado-home/deberias-deconstruir-los-puestos-laborales/>

KANSAL, SACHIN. *Another step to prevent drowsy driving*. [En línea] Uber Newsroom, Febrero de 2018. Disponible en internet: <https://www.uber.com/newsroom/drowsydriving>

KERR, SARI PEKKALA; MACZUSKI TERJI Y MALIRANTA, MIKA. *Within and Between Firm Trends in Job Polarization: Role of Globalization and Technology*, Wellesley College, mimeo. 2016.

KOH, DONGYA; SANTAEULÀLIA LLOPIS, RAÜL Y ZHENG, YU. *Labor share decline and intellectual property products capital*. *Econometrica*, 88(6), 2609-2628. 2020. Disponible en: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2546974#:~:text=We%20find%20that%20intellectual%20property%20products%20%28IPP%29%20capital,a%20transition%20to%20a%20more%20IPP%20capital-intensive%20economy](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2546974#:~:text=We%20find%20that%20intellectual%20property%20products%20%28IPP%29%20capital,a%20transition%20to%20a%20more%20IPP%20capital-intensive%20economy).

KOCH, MICHAEL; MANUYLOV, ILYA Y SMOLKA, MARCEL. *Robots and Firms*, Economics Working Papers 2019-05, Department of Economics and Business Economics, Aarhus University. 2019.

KURZWEIL, RAY. *The age of spiritual machines*. New York: Penguin, 2000.

LANIET, JARON. *Who owns the future?* New York: Simon & Schuster, 2013.

LEBERGOTT, STANLEY. *Annual Estimates of Unemployment in the United States 1900–1954*, en NBER, The Measurement and Behavior of Unemployment. 1957. <https://bit.ly/3gpvZbW>

LEENES, RONALD ET AL. *Regulatory challenges of robotics: some guidelines for addressing legal and ethical issues*, Law, Innovation and Technology Review, 2017. Vol. 9, No. 1. Doi: 10.1080/17579961.2017.1304921

LESSIG, LAWRENCE. *Code Is Law*. [En línea]: Harvard Magazine, 1 de Enero de 2000. Disponible en internet: <https://harvardmagazine.com/2000/01/code-is-law-html>

LÓPEZ SÁNCHEZ, IGNACIO; ARROYO BARRIGÜETE, JOSÉ LUIS Y CURTO GONZÁLEZ, TOMÁS. *Automation and inequality: does a relation exist?* UCJC, Business and Society Review, 2020. Doi: 10.3232/UBR.2020.V17.N4.04

LÓPEZ SÁNCHEZ, IGNACIO; GRAU RUIZ, Mª AMPARO Y SÁNCHEZ-URÁN AZAÑA, YOLANDA. *The impact of robotics and computerization on the labour market: Inclusive insight from a Law and Economics perspective*. Revista Innovación y Derecho Digital, Wolter Kluwers, 2019, núm.3.

MARTÍN VALVERDE, ANTONIO. *Derecho del Trabajo y Mercado de Trabajo*, Madrid: Tecnos, 2021

MCCULLOCH, ADAM. *European Commission to consult over future of gig economy*. [En línea] Personnel Today, 26 de Febrero de 2021. Disponible en: <https://www.personneltoday.com/hr/european-commission-to-consult-over-future-of-gig-economy/>

MERCADER UGUINA, JESÚS. *El futuro del trabajo en la era de la digitalización y la robótica*, Valencia, Tirant lo Blanch, 2017.

- MICÓ, JOSEP LLUIS Y COLL, PATRICIA. *Hiperaceleración*. Barcelona: Diéresis, 2020, pp. 69-70.
- MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN Y MINISTERIO DE SANIDAD Y NADAL ARIÑO, JAVIER. *Pandemia y transformación digital*. Sistema Digital. Fundación Sistema. 27 de abril de 2021. Disponible en internet: <https://fundacionsistema.com/pandemia-y-transformacion-digital/>
- MOORE, GEOFREY. *La naturaleza de la empresa (75 años después)*. [En línea] BBVA. Reinventar la empresa en la era digital. Madrid: 2014. Disponible en internet: <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/la-naturaleza-de-la-empresa-75-anos-despues/>
- MOORE, PHOEBE. *OSH and the Future of Work: Benefits and Risks of Artificial Intelligence Tools in Workplaces*. Vincent G. Duffy (Ed.) *Digital Human Modeling and Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management Human Body and Motion* 10th International Conference, DHM, 2019. Part I, 292-316.
- MORE, MAX Y VITA-MORE, NATASHA. (Eds.). *The transhumanist reader: Classical and contemporary essays on the science, technology, and phylosophy of the human future*. New Jersey: Wiley Blackwell, 2013.
- MORIKAWA, MASAYUKI. *Productivity of Working from Home during the COVID-19 Pandemic: Evidence from an Employee Survey*, Covid Economics 49: 132–147, CEPR. 2020. Disponible en: <https://www.rieti.go.jp/en/publications/summary/20090004.html>
- MUMFORD, LEWIS. *Técnica y civilización*. Madrid: Alianza, 1997.
- NAPOLI, PHILIP M. *Automated Media: An Institutional Theory Perspective on Algorithmic Media Production and Consumption*. Communication Theory, 24, (2014), pp. 340-360.
- NEAPOLITAN, RICHARD E. *Contemporary artificial intelligence*. New York: Chapman and Hall/CRC, 2012.
- NÚÑEZ, FRANCISCO. *Solo el 40% de los afiliados aporta ya cotizaciones estables a la Seguridad Social*. VozPópoli. 14 de Marzo de 2021. Disponible en internet: [https://www.vozpopuli.com/economia\\_y\\_finanzas/afiliados-seguridad-social.html](https://www.vozpopuli.com/economia_y_finanzas/afiliados-seguridad-social.html)
- OCDE. *Employment Outlook*. París. 2017.
- OECD. *New Markets and New Jobs*. 2016. Disponible en internet: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5jlwt496h37l-en.html>
- OECD. *Pensions at a Glance 2019: OECD and G20 Indicators*. [En líneal] Paris : OECD Publishing, 2019. Disponible en internet: [https://www.oecd-ilibrary.org/finance-and-investment/oecd-pensions-at-a-glance\\_19991363](https://www.oecd-ilibrary.org/finance-and-investment/oecd-pensions-at-a-glance_19991363)
- OECD. *Science, Technology and Innovation Policy*. Paris, 1993. Disponible en internet: [https://www.researchgate.net/publication/254372446\\_Science\\_Technology\\_and\\_Innovation\\_Policy](https://www.researchgate.net/publication/254372446_Science_Technology_and_Innovation_Policy)

- ORTEGA, ANDRÉS. *La imparable marcha de los robots*, Madrid: Alianza Editorial, 2016.
- PALMERINI, ENRICA. *Robótica y derecho: sugerencias, confluencias, evoluciones en el marco de una investigación europea*, Revista de Derecho Privado, Universidad Externado de Colombia, n.º 32, enero-junio 2017.
- PESOLE, ANNAROSA; URZI BRANCATI, MARIA CESIRA; FERNANDEZ MACIAS, ENRIQUE; BIAGI, FEDERICO Y GONZALEZ VAZQUEZ, IGNACIO. *Platform Workers in Europe Evidence from the COLLEEM Survey*, EUR 29275 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-79-87996-8, doi:10.2760/742789, JRC112157. 2018. Disponible en internet: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC112157>
- PETROPOULOS, GEORGIOS. *Automation, COVID-19, and Labor Markets*. ADBI Working Paper 1229. Tokyo. 2021. Disponible en: <https://www.adb.org/publications/automation-covid-19-and-labor-markets>
- PÉREZ GARCÍA F. ET AL. *Cambios tecnológicos, trabajo y actividad empresarial: el impacto socioeconómico de la economía digital*, CES, 2020. Resumen ejecutivo en [http://www.ces.es/documents/10180/5228908/2020\\_Resumen\\_ejecutivo-Cambios\\_tecnologicos.pdf/d6beec75-2bd6-ebea-a764-f8c2044a5903](http://www.ces.es/documents/10180/5228908/2020_Resumen_ejecutivo-Cambios_tecnologicos.pdf/d6beec75-2bd6-ebea-a764-f8c2044a5903)
- PIKETTY, THOMAS. *Capital in the Twenty-First Century*. Harvard University Press. 2014.
- POLÍTICA SOCIAL. *Estrategia Global de acción para el empleo de personas con. discapacidad 2008-2012*. Madrid, 2009. Disponible en internet: [https://www.mites.gob.es/es/sec\\_trabajo/estrategia\\_global\\_personas\\_discapacidad\\_2008\\_2012.pdf](https://www.mites.gob.es/es/sec_trabajo/estrategia_global_personas_discapacidad_2008_2012.pdf)
- PROSSACK, ASHIRA. *5 Must-Have Skills For Remote Work*. Forbes. 2020. Disponible en internet: <https://www.forbes.com/sites/ashiraprossack1/2020/07/30/5-must-have-skills-for-remote-work/?sh=20f4136a33c4>
- REAL PATRONATO DE DISCAPACIDAD. *Estrategia Española sobre discapacidad 2012-2020*. Madrid, 2011. Disponible en internet: [https://sid.usal.es/idocs/F8/FDO26112/Estrategia2012\\_2020.pdf](https://sid.usal.es/idocs/F8/FDO26112/Estrategia2012_2020.pdf)
- RIECK, KONRAD; TRINIUS, PHILIPP; WILLEMS, CARSTEN; Y HOLZ, THORSTEN. *Automatic analysis of malware behavior using machine learning*. Journal of computer security, 19(4), 2011, pp. 639-668.
- RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, MARIA LUZ. *Las pensiones y las nuevas formas de empleo de la revolución digital*. Fedea Policy Papers - 2021/03. 2021. <https://documentos.fedea.net/pubs/fpp/2021/02/FPP2021-03.pdf>
- RUSSELL, STUART Y NORVIG, PETER. *Artificial intelligence: A modern approach*. New Jersey: Prentice Hall, 2010.
- SÁNCHEZ-URÁN AZAÑA, Mª YOLANDA Y GRAU RUIZ, Mª AMPARO. *Plataformas Digitales y Robótica: su proyección en el Sistema de Seguridad Social*, 2021. Disponible en internet: <https://>

[eprints.ucm.es/id/eprint/64676/](http://eprints.ucm.es/id/eprint/64676/)

SÁNCHEZ-URÁN AZAÑA, Mª YOLANDA Y GRAU RUIZ, Mª AMPARO. *Robotics and work: labour and tax regulatory framework*. Mella Méndez, L, (Edit.): *Regulating the platform economy: international perspectives on new forms of work*, Reino Unido, Routledge, 2020, pp. 116-131.

SCHMIDT, ERIC & COHEN, JARED. *The new digital age: Reshaping the future of people, nations, and businesses*. London: John Murray, 2013.

SCHMIDT, FLORIAN A. *Digital Labour Markets in the Platform Economy, Mapping the political Challenges of Crowd Work and Gig Work*, Good society – social democracy, Friedrich-Ebert-Stiftung. 2017. Disponible en internet: <https://library.fes.de/pdf-files/wiso/13164.pdf>

SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL. *Observatorio de las ocupaciones. Informe del Mercado de Trabajo de las personas con discapacidad. Estatal. Datos de 2002 y 2014 a 2019*. Disponible en internet: [https://www.sepe.es/contenidos/observatorio/mercado\\_trabajo/3206-1.pdf](https://www.sepe.es/contenidos/observatorio/mercado_trabajo/3206-1.pdf)

SERVOZ, MICHEL. AI. *The future of work? Work of the Future!* 2019. <https://www.estep.eu/assets/Uploads/AI-The-Future-of-Work-Work-of-the-Future.pdf>

SHPAKOVA, AGNESSA; DÖRFLER, VIKTOR Y MACBRYDE, JILLIAN C. *Gamifying the process of innovating*. Innovation: Organization and management, 22(4), 2020, pp. 488-502.

SMAJUK, NESTOR A. Y ZANUTTO, B. SILVANO. *Escape, avoidance, and imitation: A neural network approach*. Adaptive behaviour, 6(1), 1997, pp. 63-129.

STANDING, GUY. *The Precarious: a new social class*, Barcelona, Edit. Pasado y Presente. 2013.

STEINBAUM, MARSHALL; BERNSTEIN, ERIC HARRIS Y STURM, JOHN. *Powerless: How Lax Antitrust and Concentrated Market Power Rig the Economy Against American Workers, Consumers, and Communities*, ed. Roosevelt Institute, Nueva York: 2018. Disponible en internet: <https://rooseveltinstitute.org/publications/powerless-lax-antitrust-concentrated-market-power-rig-economy-workers-consumers-communities/>

TAES, SIMON. *Robotisation and Labour Law: The Dark Factory: the Dark side of Work?* 2021, en De Bruyne, Jan and Vanleenhove, Cedric (edis): *Artificial Intelligence and the Law*; Cambridge, Antwerp, Chicago: Intersentia, 2021. pp. 285-316

TRIBUNAL SUPREMO. *El Tribunal Supremo declara la existencia de la relación laboral entre Glovo y un repartidor*. STS 2924/2020. Madrid: Tribunal Supremo, 25 de Septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.poderjudicial.es/cgpj/es/Poder-Judicial/Tribunal-Supremo/Noticias-Judiciales/El-Tribunal-Supremo-declara-la-existencia-de-la-relacion-laboral-entre-Glovo-y-un-repartidor>

UNECE. *Handbook on Measuring Quality of Employment. A Statistical Framework*. United Nations. 2018.

VALLECILLO GÁMEZ, Mª ROSA. *La inclusión de la robotización en la política de empleo*. International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companiers, (IJSEBC), 6 (1), 2019, pp. 97-110.

VERBEEK, PETER-PAUL. *Moralizing technology: Understanding and designing the morality of things*. Chicago: University of Chicago press, 2011.

WAYTZ, ADAM. AND NORTON, MICHAEL I. *Botsourcing and Outsourcing: Robot, British, Chinese, and German Workers Are for Thinking—Not Feeling—Jobs*. Emotion, 2014. Nº 2, pp. 434-444. Disponible en internet: <https://doi.org/10.1037/a0036054>

WESTERN, BRUCE Y ROSENFIELD, JAKE. *Unions, norms, and the rise in US wage inequality*, American Sociological Review, 764, 513-537. 2011. Disponible en internet: <https://www.asanet.org/sites/default/files/savvy/images/journals/docs/pdf/asr/WesternandRosenfeld.pdf>

YANG, GUANG-ZONG; BELLINGHAM, JIM; DUPONT, PIERRE. E. ET AL. *The grand challenges of science robotics*. Science robotics, 3(14), 2018, pp. 1-14.

ZANELLA, ANDREA; BUI, NICOLA; CASTELLANI, ANGELO; VANGELISTA, LORENZO Y ZORZI, MICHELE. *Internet of things for smart cities*. IEEE Internet of things journal, 1(1), 2014, pp. 22-32.

# CAPÍTULO 3

ACCENTURE DIGITAL. *Chatbots are here to stay.* 2018. Disponible en: [https://www.accenture.com/t20180509t10214oz\\_w\\_us-en\\_acnmedia/pdf-77/accenture-research-conversational-ai-platforms.pdf](https://www.accenture.com/t20180509t10214oz_w_us-en_acnmedia/pdf-77/accenture-research-conversational-ai-platforms.pdf)

ACEMOGLU, DARON Y RESTREPO, PASCUAL. *Artificial Intelligence, Automation and Work.* 2018. Obtenido de NBER: <https://www.nber.org/papers/w24196>

ALAMILLO DOMINGO, IGNACIO. *Identificación, firma y otras pruebas electrónicas. La regulación jurídico-administrativa de la acreditación de las transacciones electrónicas.* Cizur Menor, Navarra: Aranzadi, 2019a.

ALAMILLO DOMINGO, IGNACIO. *La identidad electrónica en la red.* En A. RALLO LOMBARTE, & R. MARTÍNEZ MARTÍNEZ (Edits.), *Derecho y Redes Sociales* (Primera ed., págs. 37-54). Cizur Menor, Navarra, España: Aranzadi, 2010b.

ALAMILLO DOMINGO, IGNACIO. *SSI eIDAS Legal Report.* JoinUp. 2020. Obtenido de: <https://joinup.ec.europa.eu/collection/ssi-eidas-bridge/document/ssi-eidas-legal-report>

ALLEN, CHRISTOPHER. *The path to self-sovereign identities.* 2016. Obtenido de Coindesk: <https://www.coindesk.com/path-self-sovereign-identity/>

ARSLANIAN, HENRI Y FISCHER, FABRICE. *A High-Level Taxonomy of Crypto-assets.* In *The Future of Finance.* Cham: Palgrave Macmillan. 2019, pp. 139-156.

ASTIC. *Gerencia de Informática de la Seguridad Social.* Noviembre-Diciembre 2007. En Boletic, ASTIC nº 44. Disponible en: [https://www.astic.es/sites/default/files/boletic\\_completos/Boletic44.pdf](https://www.astic.es/sites/default/files/boletic_completos/Boletic44.pdf)

BANK OF AMERICA. *Ok zoomer: Gen Z Primer,* 2020. Disponible en: [https://www.bofaml.com/content/dam/boamlimages/documents/articles/ID21\\_0026/GenZ\\_redacted.pdf](https://www.bofaml.com/content/dam/boamlimages/documents/articles/ID21_0026/GenZ_redacted.pdf)

BARCA, VALENTINA. *Integrating Data and Information Management for Social Protection: Social Registries and Integrated Beneficiaries Registries,* Commonwealth of Australia, Department of Foreign Affairs, 2017. Disponible en: <https://www.dfat.gov.au/sites/default/files/integrating-data-information-management-social-protection-full.pdf>

BARRIO ANDRÉS, MOISÉS (dir.). *Derecho de los Robots.* Wolters Kluwer, Madrid: 2019a, 2<sup>a</sup> edición. Disponible en: [https://www.moisesbarrio.es/libro/derecho-de-los-robots-2-edicion\\_9788490209516](https://www.moisesbarrio.es/libro/derecho-de-los-robots-2-edicion_9788490209516)

BARRIO ANDRÉS, MOISÉS (dir.). *Legal Tech. La transformación digital de la abogacía.* Wolters Kluwer, Madrid: 2019b. Disponible en: [https://www.moisesbarrio.es/libro/legaltech\\_9788490208519](https://www.moisesbarrio.es/libro/legaltech_9788490208519)

BARRIO ANDRÉS, MOISÉS. *Formación y evolución de los derechos digitales*. Ediciones Jurídicas Olejnik, Chile: 2021. Disponible en: [https://www.moisesbarrio.es/libro/formacion-evolucion-derechos-digitales\\_9789563929225](https://www.moisesbarrio.es/libro/formacion-evolucion-derechos-digitales_9789563929225)

BARRIO ANDRÉS, MOISÉS. *Manual de Derecho digital*. Tirant lo Blanch, Valencia: 2020. Disponible en: [https://www.moisesbarrio.es/libro/manual-derecho-digital\\_9788413366890](https://www.moisesbarrio.es/libro/manual-derecho-digital_9788413366890)

BERNAL BERNABÉ, JORGE; CANOVAS, JOSE LUIS; HERNÁNDEZ-RAMOS, JOSE LUIS; TORRES MORENO, RAFAEL Y SKARMETA, ANTONIO. *Privacy-Preserving Solutions for Blockchain: Review and Challenges*. IEEE Access, vol. 7, 2019, pp. 164908-164940. Doi:10.1109/ACCESS.2019.2950872

BHATIA, PUNIT. *Derechos del sujeto de los datos según el RGPD*. Advisera. EUGDPR Academy. 2018. Disponible en: <https://advisera.com/eugdpracademy/es/knowledgebase/8-derechos-del-interesado-segun-el-rgpd/>

BOCOS, IGNACIO. *La Teoría de la Gran Empresa a través del Data Ethics*. Big Data Magazine, 2020. Disponible en: <https://bigdatamagazine.es/la-teoria-de-la-gran-empresa-a-traves-del-data-ethics>

BOUMA, TIM. *Less Identity*. 2018. Obtenido de Medium.com: <https://medium.com/@trbouma/less-identity-65f65d87f56b>

BRINKMANN, MAIK, & HEINE, MOREEN. *Can blockchain leverage for new public governance? A conceptual analysis on process level*. In Proceedings of the 12th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance. pp. 338-341. 2019.

BUEST, RENE. *Digitization: It's an evolution and not a transformation*, 2018. Disponible en: <https://analystpov.com/strategy/digitization-its-an-evolution-and-not-a-transformation-25954>

BUZZFEEDVIDEO. *You Won't Believe What Obama Says In This Video!* Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=cQ54GDm1eLo>

CAF E IE PUBLICTECH LAB. *GovTech y el futuro del gobierno* 2020. 2020. Disponible en: <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1645/Govtech%20y%20el%20futuro%20gobierno.pdf?sequence=1&isAllowed=>

CAMPOS ACUÑA, CONCEPCIÓN. *IA e innovación en la Administración Pública. (In)necesarias regulaciones para la garantía del servicio público*. Revista Vasca de Gestión de Personas y Organizaciones Públicas, núm. 3, pp. 74-91. 2019. Disponible en: <https://concepcioncampos.org/innovacion-e-inteligencia-artificial-innecesarias-regulaciones/>

CAPGEMINI CONSULTING. *The Digital Talent Gap. Developing Skills for Today's Digital Organizations*. United Kingdom: 2017. Disponible en: [https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/the\\_digital\\_talent\\_gap27-09\\_o.pdf](https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/the_digital_talent_gap27-09_o.pdf)

CAPGEMINI. *COVID-19 and the age of contactless customer experience. Winning the trust of customers in a no-touch world*, 2020. Disponible en: [https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2020/06/Touchless-Interface\\_V6.pdf](https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2020/06/Touchless-Interface_V6.pdf)

CAPGEMINI. *How organizations and customers are embracing voice and chat assistants*. Sogeti, 2019. Disponible en: <https://www.sogeti.com/explore/newsroom/smart-talk-how-organizations-and-consumers-are-embracing-voice-and-chat-assistants/>

CARLILE, BRANDY. *The Story (Video Oficial)*. 2007. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=o8pQLtHTPaI>

CENTRE FOR THE INTERNET AND HUMAN RIGHTS. *Can an algorithm hurt? Polish experiences with profiling*, 2017. Disponible en. <https://cihr.eu/can-an-algorithm-hurt/>

CERRILLO I MARTÍNEZ, AGUSTÍ. *El impacto de la inteligencia artificial en el derecho administrativo ¿nuevos conceptos para nuevas realidades técnicas?* Revista General de Derecho Administrativo, núm. 50. 2019. Disponible en: <http://laadministracionaldia.inap.es/noticia.asp?id=1509574>

CHAVES GARCÍA, JOSÉ RAMÓN. *Regreso al futuro de las Administraciones Pùblicas*. Presupuesto y Gasto Público, núm. 100/2020, pp. 11-38. 2020. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7750665>

COMISIÓN EUROPEA. *Excelencia y confianza en la inteligencia artificial*. Disponible en: [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/excellence-trust-artificial-intelligence\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/excellence-trust-artificial-intelligence_es)

COMISIÓN EUROPEA. *Identidad digital europea*. Disponible en: [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-digital-identity\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-digital-identity_es)

COMISIÓN EUROPEA. *Informe DESI 2020*. 2020. Disponible en: [https://www.ontsi.red.es/sites/ontsi/files/2020-07/IndicadoresDESI2020\\_0.pdf](https://www.ontsi.red.es/sites/ontsi/files/2020-07/IndicadoresDESI2020_0.pdf)

COMISIÓN EUROPEA. *Peer review on ‘Social Protection Information System’: Synthesis report*, Publications Office of the European Union, 2017. Disponible en: <https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=18856&langId=en>

COMISIÓN EUROPEA. *Plan de recuperación para Europa*. Disponible en: [https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_es)

COMISIÓN EUROPEA. *Powering European Public Sector Innovation: Towards A New Architecture. Report of the Expert Group on Public Sector Innovation*. 2016. Disponible en: [https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/42-public\\_sector\\_innovation\\_-\\_towards\\_a\\_new\\_architecture.pdf](https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/42-public_sector_innovation_-_towards_a_new_architecture.pdf)

COMISIÓN EUROPEA. *The Digital Compass*. 2021. Disponible en: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-compass>

COMISIÓN EUROPEA. *The European Digital Strategy*. Disponible en: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/content/european-digital-strategy>

COMISIÓN INTERMINISTERIAL DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS. *INFO XXI La Sociedad de la Información para todos*. 2000. Disponible en: <https://www.internautas.org/documentos/infoxxi.pdf>

COMPUTERWORLD.ES. *La Seguridad Social asegura su información con la creación de un centro de respaldo. Contempla la apertura de un tercero en los próximos dos años*. ComputerWorld. 2007. Disponible en: <https://www.computerworld.es/social-business/la-seguridad-social-asegura-su-informacion-con-la-creacion-de-un-centro-de-respaldo-contempla-la-apertura-de-un-tercero-en-los-proximos-dos-anos>

CUESTA, YOLANDA. *Seguridad Social On Line. Certificado Silcon*. Excelcontabilidadytic.com. 2011. Disponible en: <https://excelcontabilidadytic.com/seguridad-social-on-line-certificado/>

DAVENPORT, THOMAS H. Y REDMAN, THOMAS C. *Digital Transformation comes down to talent in 4 key areas*. Harvard business review, 2020. Disponible en: <https://hbr.org/2020/05/digital-transformation-comes-down-to-talent-in-4-key-areas>

DE LA SIERRA, SUSANA. *Inteligencia artificial y justicia administrativa: una aproximación desde la teoría del control de la Administración Pública*. Revista General de Derecho Administrativo, núm. 53. 2020.

DELOITTE INSIGHTS. *The Fourth Industrial Revolution is here—are you ready?* United Kingdom: 2018. Disponible en: [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/manufacturing/Industry4.0\\_Are-you-ready\\_Report.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/manufacturing/Industry4.0_Are-you-ready_Report.pdf)

DELOITTE. *Agile in Government. A playbook from the Deloitte Center for Government Insights*. 2018. Obtenido de Deloitte insights: [https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/3897\\_Agile-in-government/DUP\\_Agile-in-Government-series.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/3897_Agile-in-government/DUP_Agile-in-Government-series.pdf)

DELOITTE. *The new machinery of government. Robotic Process Automation in the Public Sector*. The Netherlands: 2017. Disponible en: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/Innovation/deloitte-uk-innovation-the-new-machinery-of-govt.pdf>

DELOITTE. *The value of data Driven Innovation*. 2019.

DFID & GIZ. *Options for rapid delivery (payment) of cash transfers for COVID-19 responses and beyond*, 2020. Disponible en: [https://socialprotection.org/sites/default/files/publications\\_files/SPACE\\_Cash%20delivery%20matrix\\_%20V1%2002072020.pdf](https://socialprotection.org/sites/default/files/publications_files/SPACE_Cash%20delivery%20matrix_%20V1%2002072020.pdf)

DIGITAL FUTURE SOCIETY. *Panorámica del ecosistema GovTech en España, Colombia y México*. 2020. Disponible en: <https://digitalfuturesociety.com/es/report/panoramica-del-ecosistema-govtech-en-espana-colombia-y-mexico/>

- DW.COM. *Niños robados por los nazis - Las víctimas olvidadas*. DW.com. 2020. Disponible en: <https://www.dw.com/es/ni%C3%B1os-robados-por-los-nazis-las-v%C3%ADctimas-olvidadas/av-53265285>
- ETSCHEID, JAN. *Artificial Intelligence in Public Administration*. In International Conference on Electronic Government. Springer, Cham: pp. 248-261. 2019.
- EUROFUND. *Impact of digitalisation on social services*, Publications Office of the European Union. 2020.
- EUROPEAN COMMISSION. *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens*. 2017. Obtenido de: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework>
- FERNÁNDEZ JAÉN, M. ELENA. *Cl@ve, el otro lado de la gestión de proyectos colaborativos*. Pmi-mad.org. 2017. Disponible en: <https://pmi-mad.org/socios/articulos-direccion-proyectos/1317-cl-ve-el-otro-lado-de-la-gestion-de-proyectos-colaborativos>
- GARCÍA DE ENTERRÍA, EDUARDO. *La lucha contra las inmunidades del poder en el derecho administrativo (poderes discrecionales, poderes de gobierno, poderes normativos)*. Revista de Administración Pública, núm. 38. 1962. Disponible en: <http://www.cepc.gob.es/publicaciones/revistas/revistaselectronicas?IDR=1&IDN=38&IDA=22227>
- GOBIERNO DE CHILE. *Red de Protección Social*. 2021. Disponible en: <https://www.reddeproteccion.cl/>
- GOBIERNO DE ESPAÑA. *Agenda Digital para España*. 2013. Disponible en: [https://avancedigital.mineco.gob.es/programas-avance-digital/agenda-digital/DescargasAgendaDigital/Plan-ADpE\\_Agenda\\_Digital\\_para\\_Espana.pdf](https://avancedigital.mineco.gob.es/programas-avance-digital/agenda-digital/DescargasAgendaDigital/Plan-ADpE_Agenda_Digital_para_Espana.pdf)
- GOBIERNO DE ESPAÑA. *La agenda del cambio hacia una economía inclusiva y sostenible*. 2019. Disponible en: [https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/referencias/documents/2019/refc20190208e\\_3.pdf](https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/referencias/documents/2019/refc20190208e_3.pdf)
- GOBIERNO DE ESPAÑA. *Plan de choque para el impulso de la Administración electrónica en España*. 2003. Disponible en: [https://administracionelectronica.gob.es/pae\\_Home/dam/jcr:63c5c723-6473-4d68-bd14-7c11coe48158/2003-Plan-de-choque.pdf](https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/dam/jcr:63c5c723-6473-4d68-bd14-7c11coe48158/2003-Plan-de-choque.pdf)
- GOBIERNO DE ESPAÑA. *Plan de Digitalización de las Administraciones Públicas 2021-2025*. 2020. Disponible en: [https://administracionelectronica.gob.es/pae\\_Home/dam/jcr:ae43f87a-9cdb-4ed9-9d78-d665a5d8491a/20210127\\_Plan\\_Digitalizacion\\_AP\\_2021-2025.pdf](https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/dam/jcr:ae43f87a-9cdb-4ed9-9d78-d665a5d8491a/20210127_Plan_Digitalizacion_AP_2021-2025.pdf)
- GOBIERNO DE ESPAÑA. *Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia*. 2021. Disponible en: [https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/30042021-Plan\\_Recuperacion\\_%20Transformacion\\_%20Resiliencia.pdf](https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/30042021-Plan_Recuperacion_%20Transformacion_%20Resiliencia.pdf)
- GOBIERNO DE ESPAÑA. *Plan España Digital 2025*. 2020. Disponible en: [https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/230720-EspanaDigital\\_2025.pdf](https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/230720-EspanaDigital_2025.pdf)

GOBIERNO DE ESPAÑA. *Planes de recuperación, transformación y resiliencia de la economía.* Disponible en: <https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Paginas/2020/espana-puede.aspx>

GOBIERNO DE ESPAÑA. *Planes y medidas laborales, económicas, sociales, etc.* Disponible en: <https://www.lamoncloa.gob.es/covid-19/Paginas/medidas.aspx>

GODOY, JUAN DIEGO. *Amnistía Internacional acusa a empresas europeas de vender a China tecnología de reconocimiento facial.* El País. 2020. Disponible en: [https://elpais.com/retina/2020/09/30/tendencias/1601481091\\_037696.html](https://elpais.com/retina/2020/09/30/tendencias/1601481091_037696.html)

GOOGLE. *Definición de identidad.* Disponible en: <https://www.google.com/search?q=que+es+la+identidad>

GOWNDER, J. P. *The CIO's guide to Automation, AI and Robotics.* Forrester. 2018.

HARARI, YUVAL NOAH. *The world after coronavirus.* Financial Times, 2020. Disponible en: <https://www.ft.com/content/19d90308-6858-11ea-a3c9-1fe6fedcca75>

HERN, ALEX. *How to check whether Facebook shared your data with Cambridge Analytica.* The Guardian. 2018. Disponible en: <https://www.theguardian.com/technology/2018/apr/10/facebook-notify-users-data-harvested-cambridge-analytica>

HILL, KASHMIR. *How Target Figured Out A Teen Girl Was Pregnant Before Her Father Did.* Forbes. 2021. Disponible en: <https://www.forbes.com/sites/kashmirhill/2012/02/16/how-target-figured-out-a-teen-girl-was-pregnant-before-her-father-did/?sh=5a4b8a3b6668>

HUERTA, ANA Gª. *La Seguridad Social ampliará a ocho millones de usuarios su sistema RED.* ComputerWorld. 1999. Disponible en: <https://www.computerworld.es/social-business/la-seguridad-social-ampliara-a-ocho-millones-de-usuarios-su-sistema-red>

IDGtv. *Cret@ obliga a replantear los sistemas de gestión empresarial.* ComputerWorld. 2014. Disponible en: <https://www.computerworld.es/negocio/cret-obliga-a-replantear-los-sistemas-de-gestion-empresarial>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. <https://www.ine.es/>

iWORLD. *La Seguridad Social incorpora nuevos servicios de gestión en su sitio web para trabajadores y empresarios.* ComputerWorld. 2000. Disponible en: <https://www.computerworld.es/economia-digital/la-seguridad-social-incorpora-nuevos-servicios-de-gestion-en-su-sitio-web-para-trabajadores-y-empresarios>

JALAKAS, PAROL. *Blockchain from Public Administration Perspective: Case of Estonia.* Tallinn University of Technology. Tallinn, Estonia: 2018.

KATZ, DANIEL ET AL. *A general approach for predicting the behaviour of the Supreme Court of the United States.* Plos ONE, vol. 12, núm. 4. 2017. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0174698>

- KHAZAN, OLGA. *Gentlemen Reading Each Other's Mail: A Brief History of Diplomatic Spying*. The Atlantic. 2013. Disponible en: <https://www.theatlantic.com/international/archive/2013/06/gentlemen-reading-each-others-mail-a-brief-history-of-diplomatic-spying/276940/>
- KUPERBERG, MICHAEL. *Blockchain-Based Identity Management: A Survey from the Enterprise and Ecosystem Perspective*. IEEE Transactions on Engineering Management, 2019. pp. 1-20. Doi:10.1109/TEM.2019.2926471
- LACHECA, DEAN. *Government CIO Essentials: Use Human Centered Design to Build Better Services*. Gartner. 2019.
- LEE, KAI FU. *Superpotencias de IA: China, Silicon Valley y el nuevo orden mundial*. Houghton Mifflin Harcourt. 2018.
- LESAVRE, LOÏC; VARIN, PRIAM; MELL, PETER; DAVIDSON, MICHAEL Y SHOOK, JAMES. *A Taxonomic Approach to Understanding Emerging Blockchain Identity Management Systems*. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2020. Doi: <https://doi.org/10.6028/NIST.CSWP.01142020>
- LLORENTE, OSCAR G. *Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Una base de datos en la que estamos todos*. ComputerWorld. 1993. Disponible en: <https://www.computerworld.es/social-business/ministerio-de-trabajo-y-seguridad-social-una-base-de-datos-en-la-que-estamos-todos>
- LOINAZ, IZASKUN. *La Tesorería General de la Seguridad Social se moderniza*. ComputerWorld. 2003. Disponible en: <https://www.computerworld.es/social-business/la-tesoreria-general-de-la-seguridad-social-se-moderniza>
- LÓPEZ, SERGIO. *La Seguridad Social se convierte en motor de la comunicación telemática entre Administraciones. A los 2 años de la puesta en marcha de Certel, la Seguridad Social ha enviado 85.000 certificados. La firma electrónica y el cambio a arquitectura SOA son los nuevos retos tecnológicos de la entidad*. ComputerWorld. 2007. Disponible en: <https://www.computerworld.es/social-business/la-seguridad-social-se-convierte-en-motor-de-la-comunicacion-telematica-entre-administraciones-a-los-2-anos-de-la-puesta-en-marcha-de-certel-la-seguridad-social-ha-enviado-85000-certificados-la-firma-electronic>
- MARCET, XAVIER. *Empresas genuinas*. La Vanguardia, 2019.
- MARCET, XAVIER. *Los retos de las Administraciones Públicas como garantes de igualdad y de servicio público ante los retos de las innovaciones disruptivas que vienen*. Revista Vasca de Gestión de Personas y Organizaciones Públicas, 92-107. 2019. Disponible en: [https://www.ivap.euskadi.eus/contenidos/informacion/especial\\_3\\_revgp/en\\_def/Marcet%2092\\_107.pdf](https://www.ivap.euskadi.eus/contenidos/informacion/especial_3_revgp/en_def/Marcet%2092_107.pdf)
- MASIERO, SILVIA. *COVID-19: What does it mean for digital social protection?* Big Data & Society, 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/2053951720978995>
- MASIERO, SILVIA Y PRAKASH, AMIT. *ICT in social protection schemes: deinstitutionalising subsidy-based welfare programmes, Information Technology & People*. Vol. 33/4, pp. 1255-1280, 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/ITP-02-2018-0086>

MAYSON, SANDRA. *Bias In, Bias Out*. The Yale Law Journal, vol. 128, núm. 8. 2019. Disponible en: [https://www.yalelawjournal.org/pdf/Mayson\\_p5g2tz2m.pdf](https://www.yalelawjournal.org/pdf/Mayson_p5g2tz2m.pdf)

MCKINSEY & COMPANY. *Digital by Defaults: A Guide to transforming Government*. 2016. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/public%20and%20social%20sector/our%20insights/transforming%20government%20through%20digitization/digital-by-default-a-guide-to-transforming-government-final.pdf>

MCKINSEY & COMPANY. *How COVID-19 has pushed companies over the technology tipping point – and transformed business forever*, 2020. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-covid-19-has-pushed-companies-over-the-technology-tipping-point-and-transformed-business-forever>

MCKINSEY & COMPANY. *Personalization at scale: First steps in a profitable journey to growth*, 2018. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/business-functions/marketing-and-sales/our-insights/personalization-at-scale-first-steps>

MCKINSEY & COMPANY. *Technology and innovation: Building the superhuman agent*, 2020. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/technology-and-innovation-building-the-superhuman-agent>

MELO, Mª LUISA. *Pros@ automatiza los procedimientos de gestión de la SS*. ComputerWorld. 2004. Disponible en: <https://www.computerworld.es/archive/pros-automatiza-los-procedimientos-de-gestion-de-la-ss>

MICROSOFT Y EY. *Artificial Intelligence in the Public Sector: European Outlook for 2020 and Beyond*. 2020.

MINISTERIO DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS. *Plan estratégico de modernización CONECTA*. Madrid: 2005. Disponible en: [https://administracionelectronica.gob.es/pae\\_Home/dam/jcr:41b14999-0e39-4735-ba4d-49c98fc9e2e2/2005-Plan-Conecta-MAP-DGMA.pdf](https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/dam/jcr:41b14999-0e39-4735-ba4d-49c98fc9e2e2/2005-Plan-Conecta-MAP-DGMA.pdf)

MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL. *Carta de Derechos Digitales*. 2020. Disponible en: [https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion\\_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf)

MÍSTER EMPRESA. NOTESS: *Notificaciones electrónicas de la Seguridad Social*. Sage.com. 2013. Disponible en: <https://www.sage.com/es-es/blog/notess-notificaciones-electronicas-de-la-seguridad-social/>

MISURACA, GIANLUCA. ET AL. *Exploring the role of ICT-Enabled Social Innovation to support the modernisation of EU Social Protection Systems*, Publications Office of the European Union, 2017. Disponible en: <http://dx.doi.org/doi:10.2760/256658>

IMITSLOAN. *How to embrace Digital Transformation – First Steps*, 2021.

MORENO IZQUIERDO, LUIS Y PEDREÑO MUÑOZ, ANDRÉS. *Europa frente a EE. UU. y China. Prevenir el declive en la era de la Inteligencia Artificial*. pp. 355-379. 2020.

- MORGAN, BLAKE. *The customer of the future*. HarperCollins Leadership, 2019.
- MÜHLE, ALEXANDER; GRÜNER, ANDREAS; GAYVORONSKAYA, TATIANA Y MEINEL, CRISTOPH. *A survey on essential components of a self-sovereign identity*. Computer Science Review (30), 2018, pp. 80-86. Doi: 10.1016/j.cosrev.2018.10.002
- NEDELKOSKA, LJUBICA Y QUINTINI, GLENDA. *Automation, skills use and training*. OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 202. Paris: OCDE Publishing, 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/2e2f4eea-en>.
- OCDE. *A data-driven public sector: Enabling the strategic use of data for productive, inclusive and trustworthy governance*. OECD Working Papers on Public Governance. No.33, Paris : OECD Publishing, 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/09ab162c-en>.
- OCDE. *Informe comparación gobiernos*. Disponible en: <https://www.oecd.org/gov/government-at-a-glance-22214399.htm>
- OCDE. *Oslo Manual 2018, Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*. 4th Edition. 2018. Disponible en: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264304604-en>.
- OCDE Y BID. *Broadband policies for Latin America and the Caribbean. A digital economy toolkit*. Paris: OECD Publishing, 2016. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264259027-es>
- OECD. *Definition and Selection of Competencies (DeSeCo)*. 2005. Obtenido de <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/definitionandselectionofcompetenciesdeseco.htm>.
- OECD. *Digital Government Index (DGI): 2019 Results*, OECD Publishing, Paris: 2020b. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/14e1c5e8-en-fr>
- OECD. *Digital Government Strategies for Transforming Public Services in the Welfare areas*, OECD Publishing. 2016a. Disponible en: <https://www.oecd.org/gov/digital-government/Digital-Government-Strategies-Welfare-Service.pdf>
- OECD. *Digital Government Strategies for Transforming Public Services in the Welfare Areas*. 2016b. Disponible en: <http://www.oecd.org/gov/digital-government/Digital-Government-Strategies-Welfare-Service.pdf>
- OECD. *E-Leaders Governance Handbook: The OECD framework for the governance of digital government*. De próxima publicación.
- OECD. *Good Practice Principles on Data Ethics in the Public Sector*. 2021a. Disponible en: <https://www.oecd.org/gov/digital-government/good-practice-principles-for-data-ethics-in-the-public-sector.htm>
- OECD. *Government at a Glance 2021*. 2021b. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/1c258f55-en>
- OECD. *Health at a Glance 2019: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris: 2019a. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1787/4dd5oc09-en>

- OECD. *OECD Recommendation on Digital Government Strategies*, OECD, Paris: 2014. Disponible en: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0406>
- OECD. *Open Data in action: Initiatives during the initial stage of the COVID-19 pandemic*. 2021c. Disponible en <http://www.oecd.org/digital/digital-government/use-of-open-government-data-to-address-covid19-outbreak.htm>
- OECD. *Open, Useful and Re-usable data (OURdata) Index: 2019*, OECD Public Governance Policy Papers, No. 01, OECD Publishing, Paris: 2020c. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1787/45f6de2d-en>
- OECD. *The OECD Digital Government Policy Framework: Six dimensions of a Digital Government*, OECD Publishing. 2020d. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/f64fed2a-en>
- OECD. *The Path to Becoming a Data-Driven Public Sector*, OECD Digital Government Studies, OECD Publishing, Paris: 2019b. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1787/059814a7-en>
- OECD. *Trust in Government*. 2019c. Disponible en: <https://www.oecd.org/gov/trust-in-government.htm>
- OFFICE, UK CABINET. *UK Government Design Principles*. 2020. Obtenido de <https://www.gov.uk/guidance/government-design-principles>
- OTTO, CARLOS. *Me detuvieron solo por la IP de casa: la falsa acusación que puede llevarte ante un juez*. [Internet]. ElConfidencial. 2019. Disponible en: [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2019-07-04/ips-delitos-informatica-estafa-online\\_2104143/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2019-07-04/ips-delitos-informatica-estafa-online_2104143/)
- PASQUALE, FRANK. *A Rule of Persons, Not Machines: The Limits of Legal Automation*. The George Washington Law Review, vol. 87, núm. 1. 2019. Disponible en: <https://www.gwlr.org/wp-content/uploads/2019/01/87-Geo.-Wash.-L.-Rev.-1.pdf>
- PASTOR, ANDRÉS Y NOGALES, PEDRO. *El futuro del trabajo en la Administración Pública. ¿Estamos preparados?* Revista Vasca de Organización y Personas. IVAP. 2019.
- PASTOR, CARMEN. *En línea directa con la Seguridad Social*. ComputerWorld. 2000. Disponible en: <https://www.computerworld.es/social-business/en-linea-directa-con-la-seguridad-social>
- PEDREÑO, ANDRÉS. *La ‘Europa de los funcionarios’ podría fagocitar a la Europa de los emprendedores*. Sintetia. 2020. Disponible en: <https://www.sintetia.com/andres-pedreno-la-europa-de-los-funcionarios-podria-fagocitar-a-la-europa-de-los-emprendedores/>
- PEOPLES, DAVID W y HAUER, RUTGER. *Tears in the rain*. Blade Runner. TM & © Warner Bros. 1982. Disponible en internet: <https://www.youtube.com/watch?v=HU7Ga7qTLDU>
- PRESS, GIL. *A Very Short History of Digitization*. 2015. Disponible en: <https://www.forbes.com/sites/gilpress/2015/12/27/a-very-short-history-of-digitization/?sh=5c8a3e7f49ac>

PRIVACY INTERNATIONAL. *Exclusion by design: how national ID systems make social protection inaccessible to vulnerable populations.* 2021. Disponible en: <https://privacyinternational.org/long-read/4472/exclusion-design-how-national-id-systems-make-social-protection-inaccessible>

PWC. *Experience is everything: Here's how to get it right*, 2018. Disponible en: <https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/library/consumer-intelligence-series/future-of-customer-experience.html>

RAMIÓ, CARLES. *Inteligencia artificial y Administración Pública: Robots y humanos compartiendo el servicio público.* Madrid: Catarata, 2019.

RAMIÓ, CARLES. *Repensando la Administración Digital y la Innovación Pública.* INAP. 2021.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. *Definición de inviolabilidad de las comunicaciones.* Diccionario Panhispánico del Español Jurídico. Disponible en: <https://dpej.rae.es/lema/inviolabilidad-de-las-comunicaciones>

REDACCIÓN COMPUTING. *Cendar.* Computing.es. 2002. Disponible en: <https://www.computing.es/mercado-ti/entrevistas/1006010046401/cendar.1.html>

REIS, JOÃO CARLOS; ESPIRITO SANTO, PAULA Y MELÃO, NUMO. *Impacts of Artificial Intelligence on Public Administration: A systematic literature review.* 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies. CISTI. pp. 1-7. IEEE. 2019.

RTVE.ES. *Las asociaciones calculan que 300.000 bebés fueron robados entre 1940 y 1990 en España.* Rtve.es. 2018. Disponible en: <https://www.rtve.es/noticias/20181008/justicia-certifica-espaa-se-robaron-bebes-entre-1940-1990/1815180.shtml>

SALDAÑA, DANIEL. *¿Qué es Import@ss? Así se evitan las gestiones presenciales en la Seguridad Social.* Tododisca. 2021. Disponible en: <https://www.tododisca.com/importss-evitan-gestiones-presenciales-seguridad-social/>

SALIM, ISMAIL; MALONE, MICHAEL S. y VAN GEEST, YURI. *Organizaciones exponenciales.* Bubok Publishing, 2016.

SANZ, JUAN CARLOS. *Israel intenta pasar la página de los niños yemeníes ‘robados’ con el pago de indemnizaciones.* El País. 2021. Disponible en: <https://elpais.com/internacional/2021-02-28/israel-intenta-pasar-la-pagina-de-los-ninos-yemenies-robados-con-el-pago-de-indemnizaciones.html>

SCHWAB, KLAUS. *The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond.* 2016. Obtenido de World Economic Forum: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>

SCHWARTZ, PAUL. *Data Processing and Government Administration: The Failure of the American Legal Response to the Computer.* Hastings Law Journal, vol. 43, núm. 5. 1992. Disponible en: [https://repository.uchastings.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3086&context=hastings\\_law\\_journal](https://repository.uchastings.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3086&context=hastings_law_journal)

SECRETARÍA DE ESTADO DE TELECOMUNICACIONES Y PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN. *Plan Avanza. Plan 2006-2010 para el desarrollo de la Sociedad de la Información y de Convergencia con Europa y entre Comunidades Autónomas y Ciudades Autónomas*. 2005. Disponible en: [https://avancedigital.mineco.gob.es/programas-avance-digital/DescargasPlanesAvanza/Plan%20Avanza/plan\\_avanza-Documento\\_completo.pdf](https://avancedigital.mineco.gob.es/programas-avance-digital/DescargasPlanesAvanza/Plan%20Avanza/plan_avanza-Documento_completo.pdf)

SECRETARÍA DE ESTADO DE TELECOMUNICACIONES Y PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN. *Plan Avanza 2. Estrategia 2011-2015*. Disponible en: <https://avancedigital.mineco.gob.es/programas-avance-digital/DescargasPlanesAvanza/Planes%20Avanza%202%20y%20su%20estrategia/Estrategia%20Avanza2.pdf>

SECRETARÍA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN DIGITAL. *Estrategias*. Disponible en: [https://administracionelectronica.gob.es/pae\\_Home/](https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/)

SECRETARÍA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN DIGITAL. *Indicadores DATAOBSAE*. Disponible en: [https://administracionelectronica.gob.es/pae\\_Home/pae\\_OBSAE/pae\\_Indicadores.html](https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_OBSAE/pae_Indicadores.html)

SEGURA, ANA. *La Seguridad Social del Siglo XXI*. ComputerWorld. 2001. Disponible en: <https://www.computerworld.es/social-business/la-seguridad-social-del-siglo-xxi>

SEPÚLVEDA CARMONA, MAGDALENA. *Is biometric technology in social protection programmes illegal or arbitrary? An analysis of privacy and data protection*, International Labour Office, 2018. Disponible en: <https://www.social-protection.org/gimi/RessourcePDF.action?ressource.ressourceId=55133>

SPARK LEGAL NETWORK, TECH4i2 Y DATARELLA. *Study on Blockchains: Legal, governance and interoperability aspects (SMART 2018/0038)*. European Commission. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2020. Doi: 10.2759/4240

STATSNZ. *New approach to data governance: Helping organisations make sense of data*. 2019.

SUDHAKAR, MUDDU. *Chatbots: The great evolution to conversational AI*. Forbes, 2021. Disponible en: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/01/20/chatbots-the-great-evolution-to-conversational-ai/?sh=1d1c04oe4doe>

SUSESOS. *Transformación Digital del Estado: Modernización de la Superintendencia de Seguridad Social*. 2021. Disponible en: [https://transformacionpublica.cl/wp-content/uploads/2020/05/2020-05-08\\_Coloquio\\_Transformaci%C3%B3n\\_Digital\\_SUSESOS.pdf](https://transformacionpublica.cl/wp-content/uploads/2020/05/2020-05-08_Coloquio_Transformaci%C3%B3n_Digital_SUSESOS.pdf)

UNIÓN EUROPEA. *European Blockchain Services Infrastructure (EBSI)*. CEF Digital. <https://ec.europa.eu/cefdigital/wiki/display/CEFDIGITAL/ebsi>

UNIÓN EUROPEA. *European Self-Sovereign Identity Framework (ESSIF)*. CEF Digital. <https://ec.europa.eu/cefdigital/wiki/pages/viewpage.action?pageId=262505734>

UNIÓN EUROPEA. *Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos)*. 4 de mayo de 2016. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>

VALERO TORRIJOS, JULIÁN. *Derecho, innovación y Administración Electrónica*. Sevilla, España: Global Law Press - Editorial Derecho Global, 2013.

VALERO TORRIJOS, JULIÁN. *Las garantías jurídicas de la inteligencia artificial en la actividad administrativa desde la perspectiva de la buena Administración*. Revista Catalana de Dret Públic, núm. 58. 2019. Disponible en: <https://libros-revistas-derecho.vlex.es/vid/garantias-juridicas-inteligencia-artificial-839254598>

VAN KESTEREN, ANNE. URL. *Living standard*. 2019. Obtenido de: <https://url.spec.whatwg.org/>  
WELBY, BENJAMIN. *The impact of digital government on citizen well-being*. OECD Working Papers on Public Governance, No. 32, OECD Publishing, Paris: 2019. [https://www.oecd-ilibrary.org/governance/the-impact-of-digital-government-on-citizen-well-being\\_24bac82f-en](https://www.oecd-ilibrary.org/governance/the-impact-of-digital-government-on-citizen-well-being_24bac82f-en)

WHITE, OLIVIA; MADGAVKAR, ANU; MANYIKA, JAMES; MAHAJAN, DEEPA; BUGHIN, JACQUES; MCCARTHY, MIKE Y SPERLING, OWEN. *Digital identification: A key to inclusive growth*. Summary of findings. McKinsey Global Institute. 2019. Obtenido de: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/digital-identification-a-key-to-inclusive-growth>

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS, Tésera, [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia, 2020. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9sera>

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS, Brandi Carlile, [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia, 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Brandi\\_Carlile&oldid=1020022467](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Brandi_Carlile&oldid=1020022467)

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS, Tears in rain monologue, [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia, 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Tears\\_in\\_rain\\_monologue&oldid=1019631887](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Tears_in_rain_monologue&oldid=1019631887)

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS, The Story (song), [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia, 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=The\\_Story\\_\(song\)&oldid=1019297045](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=The_Story_(song)&oldid=1019297045)

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. Cosmogonía [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia, 2021. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cosmogon%C3%ADa&oldid=134593288>.

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. Cryptocurrency [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Cryptocurrency&oldid=1020227186>.

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. David Peoples [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=David\\_Peoples&oldid=1017764491](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=David_Peoples&oldid=1017764491).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Eurostat* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Eurostat&oldid=1013415158>.

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *User behaviour analytics* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=User\\_behavior\\_analytics&oldid=1018816481](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=User_behavior_analytics&oldid=1018816481).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Web 2.0* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Web\\_2.0&oldid=1018117885](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Web_2.0&oldid=1018117885)

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Witness protection* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Witness\\_protection&oldid=1017013289](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Witness_protection&oldid=1017013289).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *2016 United Kingdom European Union membership referendum* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=2016\\_United\\_Kingdom\\_European\\_Union\\_membership\\_referendum&oldid=1020085797](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=2016_United_Kingdom_European_Union_membership_referendum&oldid=1020085797).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Arcadia (utopia)* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Arcadia\\_\(utopia\)&oldid=1017827928](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Arcadia_(utopia)&oldid=1017827928).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Astroturfing* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Astroturfing&oldid=1018763080>.

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Big data* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Big\\_data&oldid=1018771697](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Big_data&oldid=1018771697)

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Blockchain* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Blockchain&oldid=1020262819>.

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Cambridge Analytica* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Cambridge\\_Analytica&oldid=1019410289](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Cambridge_Analytica&oldid=1019410289).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *COVID-19 apps* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=COVID-19\\_apps&oldid=1018220017](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=COVID-19_apps&oldid=1018220017).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *COVID-19 pandemic* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=COVID-19\\_pandemic&oldid=1020142167](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=COVID-19_pandemic&oldid=1020142167).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Decentralized identifiers* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Decentralized\\_identifiers&oldid=1017014331](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Decentralized_identifiers&oldid=1017014331).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Direct marketing* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Direct\\_marketing&oldid=1006173742](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Direct_marketing&oldid=1006173742).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Distributed ledger* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Distributed\\_ledger&oldid=1015688459](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Distributed_ledger&oldid=1015688459).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *DNA* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=DNA&oldid=1019723398>.

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *E-commerce* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=E-commerce&oldid=1018452405>.

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Edward Snowden. Global surveillance disclosures.* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/wiki/Edward\\_Snowden#Global\\_surveillance\\_disclosures](https://en.wikipedia.org/wiki/Edward_Snowden#Global_surveillance_disclosures)

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *EIDAS* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=EIDAS&oldid=1006881918>.

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Ethernet* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Ethernet&oldid=1019283038>.

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Facebook–Cambridge Analytica data scandal* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Facebook%E2%80%93Cambridge\\_Analytica\\_data\\_scandal&oldid=1019621549](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Facebook%E2%80%93Cambridge_Analytica_data_scandal&oldid=1019621549).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Forensic DNA analysis* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2020. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Forensic\\_DNA\\_analysis&oldid=84638330](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Forensic_DNA_analysis&oldid=84638330).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Forensic identification* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Forensic\\_identification&oldid=1019756127](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Forensic_identification&oldid=1019756127).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Genetic testing* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Genetic\\_testing&oldid=1019453871](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Genetic_testing&oldid=1019453871)

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Golden Shield Project* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Golden\\_Shield\\_Project&oldid=1016642978](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Golden_Shield_Project&oldid=1016642978).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Great Firewall* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Great\\_Firewall&oldid=1019589632](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Great_Firewall&oldid=1019589632).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Hatred* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Hatred&oldid=1019031211>.

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *HTTP cookie* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=HTTP\\_cookie&oldid=1019746860](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=HTTP_cookie&oldid=1019746860).

- WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Influencer marketing* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Influencer\\_marketing&oldid=1018677730](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Influencer_marketing&oldid=1018677730).
- WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Internet of things* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Internet\\_of\\_things&oldid=1019957541](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Internet_of_things&oldid=1019957541).
- WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Internet Protocol* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Internet\\_Protocol&oldid=1017786782](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Internet_Protocol&oldid=1017786782).
- WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Internet troll* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Internet\\_troll&oldid=1020173669](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Internet_troll&oldid=1020173669).
- WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *List of national identity card policies by country* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List\\_of\\_national\\_identity\\_card\\_policies\\_by\\_country&oldid=1019506630](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_national_identity_card_policies_by_country&oldid=1019506630).
- WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Mass surveillance in the United Kingdom* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mass\\_surveillance\\_in\\_the\\_United\\_Kingdom&oldid=1016144341](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mass_surveillance_in_the_United_Kingdom&oldid=1016144341).
- WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Mass surveillance* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mass\\_surveillance&oldid=1017865942](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mass_surveillance&oldid=1017865942).
- WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Mutual assured destruction* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mutual\\_assured\\_destruction&oldid=1019900765](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mutual_assured_destruction&oldid=1019900765).
- WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Niños robados por el franquismo* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ni%C3%B3os\\_robados\\_por\\_el\\_franquismo&oldid=134509793](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ni%C3%B3os_robados_por_el_franquismo&oldid=134509793).
- WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Polymerase chain reaction* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Polymerase\\_chain\\_reaction&oldid=1020180927](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Polymerase_chain_reaction&oldid=1020180927).
- WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Predictive analytics* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Predictive\\_analytics&oldid=1014321957](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Predictive_analytics&oldid=1014321957).
- WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Public-key cryptography* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Public-key\\_cryptography&oldid=1018892072](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Public-key_cryptography&oldid=1018892072).
- WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Russian web brigades* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Russian\\_web brigades&oldid=1018266153](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Russian_web brigades&oldid=1018266153).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Seal (emblem)* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Seal\\_\(emblem\)&oldid=1016226497](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Seal_(emblem)&oldid=1016226497).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Self-sovereign identity* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Self-sovereign\\_identity&oldid=1009779574](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Self-sovereign_identity&oldid=1009779574).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Social Security number* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Social\\_Security\\_number&oldid=1016609752](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Social_Security_number&oldid=1016609752).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Sock puppet account* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Sock\\_puppet\\_account&oldid=1019150962](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Sock_puppet_account&oldid=1019150962).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *State-sponsored Internet propaganda* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=State-sponsored\\_Internet\\_propaganda&oldid=1020106393](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=State-sponsored_Internet_propaganda&oldid=1020106393).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *The Prize (1963 film)* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2020. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=The\\_Prize\\_\(1963\\_film\)&oldid=958919976](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=The_Prize_(1963_film)&oldid=958919976).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *The vulture and the little girl* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=The\\_vulture\\_and\\_the\\_little\\_girl&oldid=1017590421](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=The_vulture_and_the_little_girl&oldid=1017590421).

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Transmission Control Protocol* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; 2021. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Transmission\\_Control\\_Protocol&oldid=1016158397](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Transmission_Control_Protocol&oldid=1016158397).

WORLD ECONOMIC FORUM. *The Future of Work Report 2018*. 2018. Disponible en: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf)

ZIMAN, JOHN M. *Real Science: What It Is and What It Means*. Cambridge University Press. 2000.

