

Sostenibilidad social y empleo como reto de la transformación digital: el nuevo sexto sector digital de la economía

Ricardo Palomo Zurdo¹, Cristina Isabel Dopacio² y Virginia Rey Paredes³

Recibido: 3 de noviembre de 2021 / Aceptado: 12 de noviembre de 2021 / Publicado: 9 de septiembre de 2022

Resumen. Este trabajo analiza el impacto de la transformación digital en el empleo, partiendo de los cambios que la tecnología está provocando ya en muchas profesiones. Para ello, parte de la base del cambio de época que implican la nueva era digital y las tecnologías avanzadas, bajo la referencia del impacto histórico del progreso en su proceso de desplazamiento de la mano de obra desde el sector primario al secundario, con la revolución industrial y, ahora, desde el sector terciario de servicios a un nuevo sector sexario o digital. Se trata el nuevo marco competencial para los empleos y la literatura sobre el impacto de la digitalización en los empleos del futuro, haciendo obligada referencia al rol del modelo educativo como vector de sostenibilidad en el empleo y a la oportunidad de los fondos europeos para la formación en competencias digitales de la sociedad.

Palabras clave: Empleo; Sostenibilidad; Digitalización; Tecnología; Sexto sector.

Claves Econlit: G21; G34.

[en] Social sustainability and employment as a challenge of digital transformation: the new sixth digital sector of the economy

Abstract. This paper analyses the impact of the digital transformation on employment, starting from the changes that technology is already bringing about in many jobs and professions. To do so, it starts from the basis of the epochal change implied by the new digital era and advanced technologies, under the reference of the historical impact of progress in its process of shifting the workforce from the primary to the secondary sector, with the industrial revolution and now, from the tertiary service sector to a new sixth or digital sector. The new skills framework for jobs and the literature on the impact of digitisation on the jobs of the future are discussed, with reference to the role of the educational model as a vector of sustainability in employment and the opportunity of European funds for training in digital skills in society.

Keywords: Employment; Sustainability; Digitalisation; Technology; Quaternary sector.

Sumario. 1. El contexto la nueva era digital. 2. El cambio del mapa competencial de los empleos en la nueva era digital. 3. El modelo educativo como vector de sostenibilidad en el empleo de la era digital. 4. La contribución de los fondos europeos de reconstrucción para el logro de la sostenibilidad social y de la innovación. 5. Conclusiones. 6. Referencias bibliográficas.

Cómo citar. Palomo Zurdo, R.; Dopacio, C.I.; Rey Paredes, V. (2022) Sostenibilidad social y empleo como reto de la transformación digital: el nuevo sexto sector digital de la economía. *REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos*, vol. 142, e83719. <https://dx.doi.org/10.5209/reve.83719>.

1. El contexto de la nueva era digital

El empleo está directamente correlacionado con la prosperidad económica, con la calidad de vida y, también, con la salud social y de los individuos. El desarrollo económico que hace posible todo ello precisa recursos materiales y humanos que, indudablemente, tienen un impacto en el planeta. Por ello, la sostenibilidad ha emergido en los últimos años como un concepto que aúna desarrollo económico y preservación del medio

¹ Universidad San Pablo CEU, España.
Dirección de correo electrónico: palzur@ceu.es.

² Universidad San Pablo CEU, España.
Dirección de correo electrónico: dopacio.fcee@ceu.es.

³ Universidad San Pablo CEU, España.
Dirección de correo electrónico: virginia.reyparedes@ceu.es.

ambiente, de tal suerte que pueda minimizarse el impacto de la actividad humana sin cercenar la calidad de vida de las personas (Organización de las Naciones Unidas, 2021).

Los avances tecnológicos no están libres de controversia por el balance entre sus aportaciones positivas y sus posibles efectos derivados. La visión economicista de la búsqueda de la eficiencia mediante aplicaciones de la tecnología parece primar sobre sus consecuencias en el empleo, pero también, sobre la lucha por los recursos naturales o la privacidad de las personas (Randstad, 2016).

Muchas actividades laborales podrán ser realizadas, de forma más eficiente, por la inteligencia artificial, la robótica avanzada, la interoperatividad entre dispositivos sin intervención humana o con la ayuda de la realidad virtual y aumentada, en unos casos de forma autónoma y en otros en necesaria simbiosis con humanos. Incluso desarrollos más recientes como los metaversos o mundos virtuales en los que se puede desarrollar actividad social, comercial o profesional, pueden cambiar paradigmas milenarios para la humanidad, al transitar, por primera vez en la historia, desde el universo conocido a los infinitos metaversos que se podrán desarrollar. El cambio de nombre de marca de Facebook a Meta, en octubre de 2021, así como los avances que están por venir en los próximos años en este campo, no dejan lugar a dudas sobre ello (Orellana R., 2021).

El proceso de innovación tecnológica es irrefrenable, pues supone un ahorro de costes, reducción o eliminación de errores humanos, multiplicación de la capacidad de servicio y ejecución ininterrumpida y sin horarios; y esto es, prácticamente, doctrinal en el modelo de economía de mercado y, también, en los modelos de neo-economía planificada, como es el caso de China.

Empresas e instituciones incorporan soluciones tecnológicas para mejorar la eficiencia de los procesos, para reducir costes o para proporcionar una mejor experiencia de usuario a clientes o administrados. Necesariamente, ello incide en el rol de muchos empleados y en las capacitaciones requeridas. Unos empleos se destruyen, otros se crean y muchos se transforman (Flechoso, 2020).

Las nuevas tecnologías están impactando en todas las profesiones y, si en el pasado la mecanización afectó, principalmente, a los sectores primario⁴ y secundario (actividades productivas y extractivas, industriales o agrícolas) ahora, la tecnología está impactando en sector terciario o de servicios, precisamente en el sector que más se había desarrollado desde los años sesenta del pasado siglo y en el que se concentra el grueso del empleo de los países desarrollados y de las actividades profesionales “de cuello blanco”. También es el sector más identificado con la clase media.

El crecimiento del empleo en el sector servicios durante las décadas anteriores consiguió neutralizar, en términos netos, el empleo destruido en los sectores extractivo e industrial. Ahora, la transición digital (la fase previa a la cercana transformación digital) está impactando fuertemente en ese sector servicios.

Este desplazamiento histórico, en forma de ola magmática, del volumen principal de empleo desde el origen primario (durante milenios) al secundario (a partir de la revolución industrial) y al terciario (segunda mitad del siglo XX) se ha complementado con subdivisiones de este último sector económico: los llamados sector cuaternario (economía del conocimiento, la investigación o la información) y quinario (ideas, proyectos gubernamentales y sector no lucrativo). La nueva era digital podría requerir de la introducción de un sexto sector o sexario que acoja ese movimiento tectónico que es el desplazamiento de las masas de empleados que van ocupando estos últimos sectores. Pudiera ser que la nueva era digital alumbrase ese sexto sector económico, como un nuevo silo de empleo masivo relacionado con los empleos digitales, imbricados en nuevas actividades de base digital y, también, en empleos digitalmente transformados pero concernientes a los tradicionales sectores primario, secundario y terciario (con sus subdivisiones) de la economía.

El Foro Económico Mundial (*The future of Jobs Report*, 2020) señala que el 40% de las competencias básicas cambiarán en 5 años, que el 50% de los empleadores a nivel mundial acelerará la automatización del trabajo y que el 80% de las empresas e instituciones está dispuesto a expandir la digitalización de sus procesos laborales.

En la sociedad persiste el recelo por el impacto de las nuevas tecnologías, a veces marcadas por la imaginación popular por su fácil asimilación a las distopías cinematográficas y literarias, pero, también, por la certeza de la inminente extinción o profunda transformación de muchos puestos de trabajo; aunque bajo la esperanza del surgimiento de muchos otros. En este contexto, el reto de la sostenibilidad pasará por garantizar un salto neto positivo entre los puestos creados y los destruidos; ahora bien, esos puestos están ocupados por personas, lo cual obliga a analizar los hechos y las consecuencias y, particularmente, a poner los medios precisos para asegurar una transición sostenible a ese sexto sector económico en un proceso marcado por un ritmo exponencial.

Desde otro punto de vista, también es necesario abordar una modernización del ecosistema de industria-servicios orientado a la digitalización y transición energética, para ganar en competitividad y contribuir a los objetivos de desarrollo sostenible. Asimismo, será oportuno impulsar proyectos transfronterizos y participar

⁴ En EEUU los empleos en el sector agrícola pasaron del 60% de población (en 1850) al 2% en 2010, es decir, de 12 millones a 700.000 agricultores, a pesar de haberse triplicado la población y aumentar esperanza de vida. En España, a comienzos del S. XX el 64% del empleo se concentraba en la agricultura y ahora es el menos del 4%.

activamente en los proyectos interés común europeo, con el fin de posicionar a la industria y servicios de la vieja Europa a la vanguardia de la innovación y desarrollo tecnológico, en áreas claves como la computación en la nube, la microelectrónica, la comunicación satelital o las baterías para la automoción (Gobierno de España, 2021).

Un hecho imprevisto como la epidemia del virus COVID-19 ha acelerado la transición digital en todos los ámbitos. Muchas soluciones de emergencia aplicadas durante la pandemia han dejado al descubierto problemas organizacionales, redundancias de procesos, abuso del burocratismo presencial y, sobre todo, una considerable resistencia a salir de las rutinas habituales de la actividad profesional, que ha chocado con el impulso digitalizador.

Probablemente, le planeta lleva ya dos o tres décadas en transición digital y, más recientemente, estamos afrontando una verdadera transformación digital. Se ha producido un cambio progresivo, pero especialmente abrupto durante los años más recientes, e incluso, ha habido un episodio de transformación digital “aguda” desde el inicio de la pandemia, a comienzos de 2020.

Es cierto que la tecnología ha permitido aliviar el frenazo en seco que se habría producido en la economía global y en la sociedad si este perverso acontecimiento planetario se hubiera producido diez o veinte años atrás.

La velocidad del cambio es evidente: se tardaron 119 años en que las máquinas de tejer salieran de Europa, sólo 7 años en que Internet pasara desde EEUU al resto del mundo, la aplicación whatsapp tuvo 700 millones de usuarios en sólo 6 años; datos que se refuerzan con el indicador de asimilación de una tecnología por al menos el 25% de la población, que con datos de EEUU han sido: 45 años para que la electricidad llegase al 25% de la población, 34 años para el teléfono, 32 para la radio, 26 para la televisión, 15 para los computadores personales, 12 para la telefonía móvil, 7 para Internet o 4 para Facebook (Meta) (Gil C., 2021) La tecnología puede destruir o transformar empleos, pero también crearlos, como ocurrió con los telares automáticos, pues abarataron el precio de las prendas de vestir, lo que permitió mayor demanda por parte de las personas y ello condujo a la creación de más empleos en el sector, creando también nuevas profesiones como diseñadores, operadores de maquinaria, distribuidores, etc. Equivalentemente, el automóvil dejó sin empleo a conductores de carretas, cuidadores de caballos⁵ o herreros, pero creó muchos empleos en la industria del automóvil, construcción de carreteras, estaciones de servicio, talleres; por lo que hay muchos más millones de personas trabajando en la industria del automóvil que las que lo hacían en la industria de carruajes. Por lo que respecta al sector de distribución, la robotización de las cadenas logísticas abarató los costes de almacenamiento y gestión, permitiendo bajar los precios de los productos y que se vendiese más, generando así una mayor demanda que alimentó una mayor producción.

Desde otra perspectiva, la economía digital también ha creado ya muchos empleos indirectos, como los desarrolladores de aplicaciones en las plataformas de App Store o Google Play. Ninguno de ellos está en nómina de las compañías de dispositivos móviles, pero unos y otros se necesitan para generar un ecosistema de aplicaciones que de sentido a esos productos y a esas innovaciones.

2. El cambio del mapa competencial de los empleos en la nueva era digital

La rápida transformación digital de la economía y la sociedad ha convertido a las competencias digitales en herramientas básicas para poder aprovechar las oportunidades que ofrece desde el punto de vista económico, social y ambiental: nuevas y accesibles formas de comunicación y de prestación de servicios, nuevos perfiles profesionales y oportunidades de negocio para las empresas para dar respuesta a los retos globales.

La situación excepcional derivada de la pandemia del COVID-19 ha acelerado el proceso de digitalización, poniendo de relieve las fortalezas, pero también las carencias relativas. Entre las primeras, cabe señalar las infraestructuras de conectividad, el desarrollo de la administración electrónica en algunos ámbitos clave y la adaptabilidad de buena parte del tejido empresarial. Entre las segundas, la falta de equipamientos y la baja capacitación digital de buena parte de la población, con particular incidencia en aquellos sectores que están viviendo un proceso acelerado de cambio, en el ámbito de la educación y en las PYMEs. (Gobierno de España, 2021)

Según la Comisión Europea, con base en el análisis de la información de la digitalización mediante los indicadores del Índice de Economía y Sociedad Digital (Digital Economy and Society Index, DESI, 2020), el 43% de la población Europa tiene una formación tecnológica insuficiente. Entre los que disponen de conocimientos básicos figuran los hombres (60%) y las mujeres; mientras que, desde la perspectiva territorial, esos conocimientos básicos se sitúan en el 63% de los habitantes de las ciudades y el 49% de los que habitan en las áreas rurales. (Véase Gráfico. 1)

⁵ En EEUU se pasó desde 26 millones de caballos en el año 1915 a sólo 2 millones en 1950, abandonando su rol de elemento de transporte o trabajo para entrar más en el segmento del ocio o el deporte. También los caballos transformaron su función o puesto de trabajo.

Gráfico. 1. Valoración de España en las distintas dimensiones del DESI 2020.

Dimensión	Subdimensión	Indicadores			
		España	UE-28	3 mejores	
1. Conectividad	1.a.1. Implantación banda ancha fija (% hogares)	77,9	77,6	94,2	
	1.a.2. Implantación banda ancha al menos de 100 Mbps (% hogares)	52,9	25,9	58,1	
	1.b.1. Cobertura banda ancha fija de nueva generación (NGA) (% hogares)	89,8	85,8	99,7	
	1.b.2. Cobertura redes muy alta capacidad (VHCN) (% hogares)	89,0	44,0	95,0	
	1.c.1. Cobertura 4G (% hogares, media de operadores)	95,1	96,5	99,9	
	1.c.2. Implantación banda ancha móvil (abonos/100 personas)	99,3	100,2	160,8	
	1.c.3. Preparación 5G (% del total del espectro 5G armonizado)	30,0	20,5	64,8	
	2. Capital humano	2.a.1. Competencias digitales, al menos nivel básico (% personas)	57,2	58,3	76,6
		2.a.2. Competencias digitales por encima del nivel básico (% personas)	36,1	33,3	49,5
2.a.3. Conocimiento software, al menos nivel básico (% personas)		59,3	60,6	77,5	
2.b.1. Especialistas en TIC (% total empleo)		3,2	3,9	6,0	
2.b.2. Especialistas en TIC mujeres (% empleo femenino)		1,1	1,4	2,9	
2.b.3. Graduados TIC (% total graduados)		4,0	3,6	7,5	
3. Uso de Internet	3.a.1. Personas que nunca han utilizado Internet (% personas)	8,4	9,5	2,0	
	3.a.2. Usuarios de Internet (% personas)	87,7	85,3	95,4	
	3.b.1. Noticias online (% usuarios Internet)	78,4	72,2	91,2	
	3.b.2. Música, vídeos y juegos (% usuarios Internet)	85,6	80,6	92,7	
	3.b.3. Vídeo a demanda (% usuarios Internet)	39,4	31,1	58,0	
	3.b.4. Vídeo llamadas (% usuarios Internet)	60,7	59,8	81,4	
	3.b.5. Redes sociales (% usuarios Internet)	64,6	64,9	84,2	
	3.b.6. Cursos online (% usuarios Internet)	16,4	11,2	20,2	
	3.C.1. Banca (% usuarios Internet)	60,5	66,0	94,4	
	3.C.2. Compras (% usuarios Internet)	63,8	71,5	87,1	
3.C.3. Ventas online (% usuarios Internet)	15,5	22,6	35,5		
4. Integración de la tecnología digital	4.a.1. Intercambio electrónico de información (% empresas)	43,0	34,4	50,1	
	4.a.2. Redes sociales (% empresas)	29,4	25,2	43,7	
	4.a.3. Macrodatos (% empresas)	10,7	12,3	22,3	
	4.a.4. Nube (% empresas)	16,3	17,8	45,1	
	4.b.1. Pymes realizan ventas en línea (% pymes)	18,6	17,5	32,7	
	4.b.2. Volumen negocios comercio electrónico (% volumen negocios pymes)	9,2	11,1	22,5	
	4.b.3. Venta transfronteriza en línea (% pymes)	7,4	8,4	16,2	
	5. Servicios públicos digitales	5.a.1. Usuarios administración electrónica (% usuarios Internet que necesitan presentar formularios)	81,9	67,3	92,9
5.a.2. Formularios precumplimentados (puntuación 0 a 100)		80,3	59,4	92,6	
5.a.3. Completado de servicios en línea (puntuación 0 a 100)		95,8	89,8	99,1	
5.a.4. Servicios públicos digitales (puntuación 0 a 100 incluidos nacionales y transfronterizos)		93,2	87,6	99,7	
5.a.5. Datos abiertos (% puntuación máxima)		89,8	65,9	90,0	

Fuente: Consejo Económico y Social de España, 2021.

El citado informe señala que las grandes empresas están más digitalizadas que las pequeñas, con grandes variaciones según las tipologías de tecnologías. Los sectores TIC, las agencias de viaje y los medios de comunicación figuran entre los más digitalizados, mientras que la construcción, el transporte y la logística se resisten a la digitalización. Las grandes empresas también cuentan con especialistas TIC (80%) en plantilla, mientras que las pequeñas recurren cada vez más a la externalización de los servicios digitales, creciendo el número de empresas que analizan datos o emplean servicios de computación en la nube.

Economistas, abogados, médicos, ingenieros, periodistas..., todos ellos van a tener que adaptarse, en un corto plazo de tiempo, para convivir profesionalmente con sistemas tecnológicos que complementarán o transformarán su actividad (véase Tabla. 1).

Tabla. 1.Trabajos y Oportunidades en el futuro.

DEMANDA EN ALZA	DEMANDA A LA BAJA
Científicos y analistas de datos	Empleados de ingresos de datos
Especialistas en IA y aprendizaje automático	Secretarios administrativos y ejecutivos
Especialistas en macrodatos	Empleados de contabilidad, teneduría de libros y nómina
Especialistas en estrategia y marketing digital	Contadores y auditores
Especialistas en automatización de procesos	Obreros de fábricas y cadenas de montaje
Profesionales de desarrollo empresarial	Gerentes de administración y servicios empresariales
Especialistas en transformación digital	Trabajadores de servicios de atención e información al cliente
Analistas de seguridad de la información	Gerentes generales y de operaciones
Desarrolladores de aplicaciones y software	Mecánicos y reparadores de máquinas
Especialistas en Internet de las cosas	Empleados de registro de materiales y mantenimiento de existencias
Gerentes de proyectos	Analistas financieros
Gerentes de administración y servicios empresariales	Empleados de servicios postales
Profesionales en redes y bases de datos	Representantes de ventas, venta mayorista y manufacturera, productos técnicos y científicos
Ingenieros de robótica	Gerentes de relaciones
Asesores estratégicos	Cajeros de banca y empleados conexos
Analistas de gestión y organización	Vendedores ambulantes, de periódicos y de venta a domicilio
Ingenieros de tecnofinanzas	Instaladores y reparadores de sistemas electrónicos y de comunicaciones
Mecánicos y reparadores de máquinas	Especialistas en recursos humanos
Especialistas en desarrollo organizacional	Especialistas en capacitación y desarrollo
Especialistas en gestión de riesgos	Obreros de la construcción

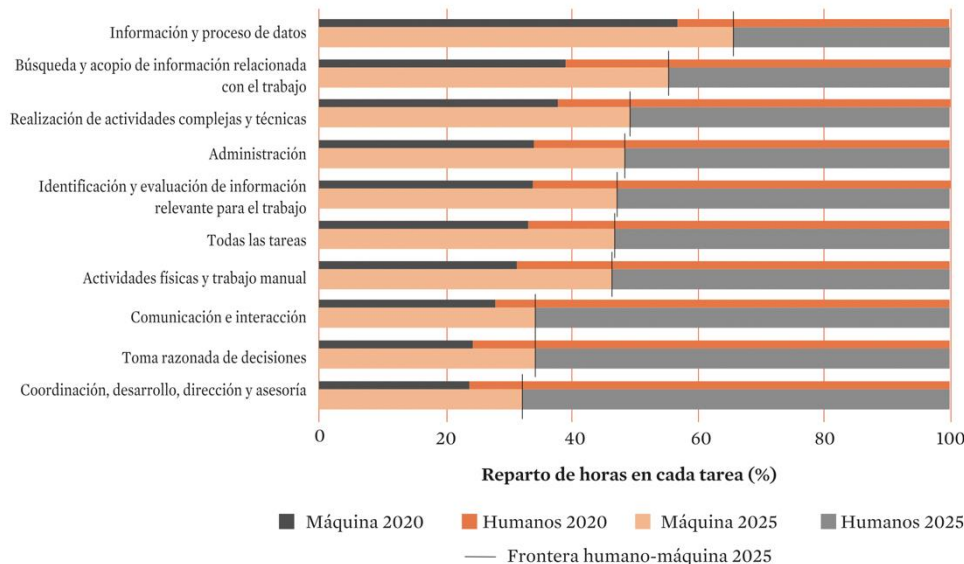
Fuente: World Economic Forum: The future of Jobs Reports 2020.

Muchas profesiones tienen un elevado componente de gestión burocrática que requiere una considerable dedicación temporal, pero con poco valor añadido. Así, por ejemplo, por lo que respecta al sector financiero (uno de los que está experimentando una más rápida transformación) las actividades de índole bancaria tradicional desarrolladas en las oficinas están siendo rápidamente reemplazadas por la banca a distancia; *blockchain* y la inteligencia artificial, incidirán fuertemente en el ámbito de los contables y auditores; *big data* en el campo comercial o en el análisis de escenarios macroeconómicos; los *roboadvisors* en el asesoramiento financiero y la gestión de carteras de inversión; las aplicaciones de *fintech* en la gestión de tesorería y de medios de pago o de financiación empresarial; la inteligencia artificial en la atención a los clientes; los sistemas de reconocimiento de voz y de procesamiento de lenguaje natural en infinidad de actividades de gestión administrativa; y, así, indefinidamente y de forma creciente día a día.

En Japón ya hay robots que venden seguros; el dinero en formato billete o moneda tiene sus días contados y las criptomonedas o criptoactivos se van planteando incluso desde los bancos centrales; los asistentes

domésticos -como Alexa- permiten hacer transferencias por voz; entidades bancarias como Goldman Sachs utilizan los algoritmos de Kensho para calcular, en segundos, proyecciones financieras que antes requerían días de trabajo de muchos analistas, por lo que los asesores financieros personales sólo serán eficientes en aquellos ámbitos en los que la información pública no esté fácilmente disponible. Además, las máquinas están programadas para tomar decisiones no sesgadas, ni sometidas a subjetividades personales (véase Gráfico 1).

Gráfico. 2. Relaciones de complementariedad entre trabajo desempeñado por humanos y tecnologías: 2020 y previsión para 2025.



Fuente: Consejo Económico y Social (2021): *Informe la Digitalización de la Economía* p. 65.

La economía de plataformas o *uberización* de la economía está replanteando los sistemas de organización empresarial y los modelos de negocio; el número de usuarios y los datos que generan tienen más valor que la facturación; los *influencers* aportan más clientes que los anuncios publicitarios; e, incluso, los científicos de datos son capaces de anticipar y modelar el comportamiento de los consumidores.

Los que se ocupan del marketing empresarial saben que las redes sociales, el neuromarketing y los científicos de datos son elementos clave en su actividad, dando más valor a las funciones creativas. La ciencia del análisis de *big data*, combinada con la inteligencia artificial, permite descubrir variables e interrelaciones que superan los clásicos análisis de tendencias de la econometría. Lo mismo ocurre con los análisis macroeconómicos y de coyuntura.

La transformación digital ha dado la vuelta a muchos conceptos clásicos: las estructuras organizativas son más planas, la interrelación interdepartamental creciente y los sistemas de producción con la nueva industria 4.0, revolucionarios. La logística tradicional y los sistemas de trazabilidad de las mercancías se van a transformar radicalmente, por no hablar de los fuertes cambios en el ámbito de los recursos humanos, del reclutamiento y la retención de talento y de la gestión de las preferencias profesionales de las cohortes de *millennials* y *centennials*.

La tecnología complementa o amenaza las actividades tradicionales de muchas profesiones. Toda rutina, cálculo o análisis que pueda desempeñar mejor un sistema tecnológico que un humano será mecanizado. Así, para autores como Katz y Kearney (2006), la tecnología complementa a empleos con tareas abstractas y no rutinarias; no afecta a tareas manuales no rutinarias, pero sí a empleos con tareas rutinarias.

La diferenciación y pervivencia de los economistas dependerá en el futuro mucho más de su potencia intelectual, de su capacidad de adaptación y interrelación multidisciplinar y de su capacidad para trabajar con sistemas tecnológicos que les complementen. La mera posesión de conocimientos, la simple y siempre frágil memorización humana y la especialización en tareas administrativas, serán secundarias, para terminar, siendo irrelevantes, en lo que respecta a las actividades cognitivas.

Este estado de cosas lleva a distinguir entre la corriente tecno-pesimista o distópica y la corriente tecno-optimista o utópica. La primera postula que el cambio es demasiado rápido y que no deja margen temporal suficiente a una transición sostenible ni al trasvase de empleados de unos sectores a otros; además ratifica que las nuevas empresas tecnológicas no son empleadoras masivas y que, al haber menos empleo habrá menos consumo, alimentando así una espiral recesiva, abundando en una creciente brecha social y polarización de la riqueza con una clase media menguante. Por su parte, los tecno-optimistas valoran la

mejor calidad de vida laboral, la mitigación de los errores humanos, la computación de millones de nuevos empleos indirectos o la creación de más empleos relacionados con la digitalización que los destruidos por su impacto, aportando como prueba que los malos augurios de la revolución industrial y la supuesta pérdida neta de empleos por la mecanización no se cumplieron. Entre una y otra visión sí parece cierto que desaparecerán empleos y que muchos se transformarán; que los empleados con más formación y habilidades se adaptarán mejor al cambio; y que se requerirá una formación más interdisciplinaria. Todo ello puede llevar a tener una visión optimista a largo plazo, aunque pesimista durante la transición.

Para Benedikt y Osborne (2013) la distribución de empleos en relación con su probabilidad de digitalización tendrá un impacto elevado en un 47% de los empleos (ventas, transporte, administración y construcción, entre otros), mientras que el impacto será bajo en un 33% de los empleos (directivos, ingeniería, educación o salud).

Graetz y Michaels (2016) realizaron un estudio para 14 industrias en 17 países en el rango temporal 1993-2007 concluyendo que los robots aumentaban la productividad y los salarios y que, por tanto, la tecnología no reducía el empleo agregado, pero sí el menos cualificado.

Tinbergen (1974) y Goldin y Katz (2008) afirman que la tecnología es más complementaria con empleos más cualificados y, en la misma línea, Autor, Katz y Kearney (2006) que la tecnología complementa bien a empleos con tareas abstractas y no rutinarias, que no afecta a las tareas manuales no rutinarias (como las artesanales), pero sí impacta considerablemente en los empleos con tareas rutinarias.

En cuanto a la robotización, algunos autores sostienen que no implica más desempleo (Gregory y otros, 2016), pues la automatización contribuye a crear nuevas actividades y puestos de trabajo, además de generar externalidades para otros sectores.

Un enfoque sobre la relación entre digitalización y desempleo es el de Acemoglu y Restrepo (2017) quienes concluyen en su trabajo que los países más avanzados en digitalización no tienen tasas de desempleo mayores y que, además, hay correlación negativa entre el grado de digitalización y el nivel de desempleo. En esta línea, para Andrés y Doménech (2018), la tecnología no ha destruido empleo de forma agregada a pesar de aumentar la productividad, la población activa y el número de habitantes, pero afecta considerablemente a los empleos con actividad rutinaria (véase Gráfico. 3 y Gráfico. 4).

Gráfico. 3. Tasas de desempleo y cambios en el empleo.

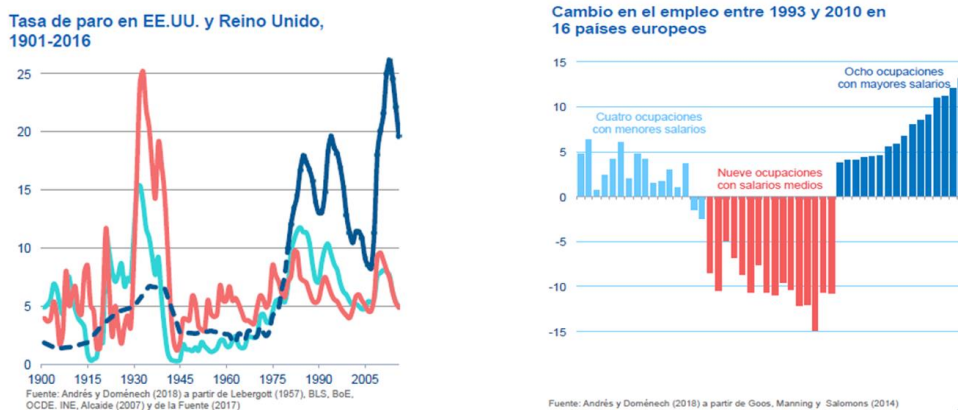
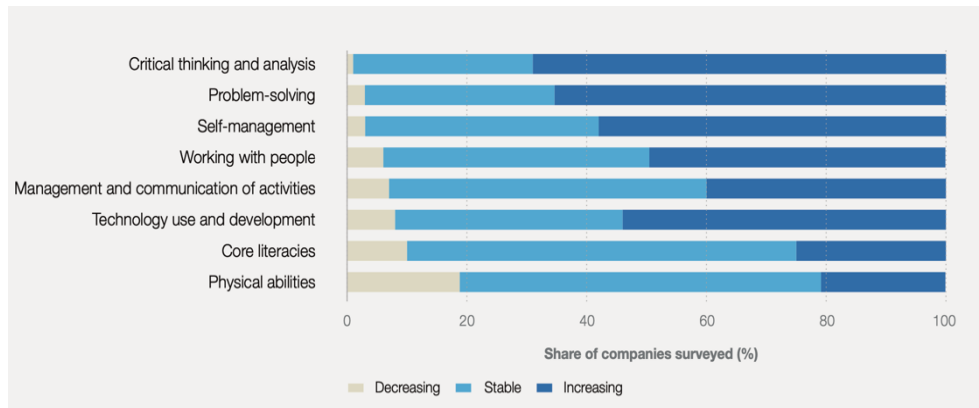


Gráfico. 4. Importancia relativa de distintos grupos de habilidades con aumento de la demanda en el año 2025.



Fuente: World Economic Forum: The future of Jobs Reports 2020

Los cambios afectan a todos los ámbitos laborales; así, desde un punto de vista sectorial cabe referir algunos de los más relevantes:

En el sector de la industria y el transporte se aprecia cómo el factor trabajo deja de ser tan relevante como el factor capital. Los robots industriales son cada vez más eficientes y sus plazos de amortización se han reducido drásticamente (con una media de un año y medio frente a un trabajador humano). El diseño personalizado se impone frente a la producción en masa; la impresión 3D obliga a replantear los potenciales beneficios de la deslocalización; la conducción autónoma será un hecho en pocos años, desplazando a los conductores humanos; se venderán menos vehículos por la aceptación social del concepto de *Transport as a Service* (TaaS) y los drones revolucionarán los sistemas de entrega en el final de la cadena de distribución; en la que la Inteligencia Artificial o *blockchain* tendrán un papel muy relevante como herramientas de optimización.

En el ámbito de los medios de comunicación se podrán personalizar los artículos y noticias para cada lector. Las máquinas redactarán en milésimas de segundos cualquier relato objetivo de un hecho o noticia⁶, por lo que el valor añadido de periodistas y comunicadores residirá en su opinión y capacidad de interrelación de hechos, conceptos o valoraciones y, muchos de ellos, necesitarán de conocimientos relacionados con el análisis de datos. Se necesitarán muchos menos técnicos en los estudios de grabación. Los teclados de los redactores darán paso a la voz como nuevo canal y herramienta de trabajo en línea con los actuales asistentes virtuales domésticos. La traducción será instantánea permitiendo una mayor difusión mundial de las noticias e información. La prensa será una integración de texto, audio, fotografía y video y, por qué no, también de realidad inmersiva o de conocimientos en el metaverso. Y aunque la radio seguirá siendo importante, la televisión será desplazada por las plataformas de contenido, mientras que los *influencers* desplazarán también a periodistas en exclusivas e información.

En el medio financiero, ingenieros y matemáticos desplazarán, en parte, a economistas y los analistas tendrán que aportar un valor añadido que supere la labor de las máquinas con su acceso a toda la información pública; de hecho, los algoritmos reemplazarán a los analistas financieros que no puedan ir más allá de la interpretación de las pantallas de datos. La toma de decisiones se asentará en las técnicas de *big data*; mientras que en la operativa financiera de los usuarios se verá una fuerte disrupción de las empresas *fintech* y de los criptoactivos. La banca será un servicio en el que el valor humano residirá mucho en las llamadas habilidades blandas. La desintermediación extrema mediante las finanzas descentralizadas (DeFi) y la operativa directa (Peer to Peer -P2P-), las finanzas colaborativas y la banca *online* están ya eliminando muchos empleos en las redes de oficinas bancarias.

Profesiones llamadas liberales, como la abogacía, recurrirán intensivamente a la inteligencia artificial⁷ para su día a día en la búsqueda de sentencias o jurisprudencia, e incluso, en el diagnóstico de la probabilidad de éxito en los casos judiciales. Por lo que respecta a contables y auditores, ya es la IA la que ha relegado los extenuantes análisis de auditoría del pasado. Los agentes de seguros se adentrarán en la persecución del fraude investigando en las redes sociales y contarán con potentes algoritmos para analizar los riesgos. Todo ello permitirá abaratar estos servicios profesionales generando una suerte de democratización que permitirá el acceso de más capas de población a los mismos.

⁶ The Washington Post publica algunas noticias escritas por robots, con la IA de "Heliograf".

⁷ Puede verse el sistema de inteligencia artificial Ross de IBM variante del conocido Watson. Watson está siempre actualizado y puede leer 60 millones de páginas de texto por segundo, incluyendo anotaciones manuales, artículos científicos, diagnósticos.

También la medicina vivirá una gran revolución de manos de las más avanzadas tecnologías. Ingeniería biomédica, inteligencia artificial, impresión de órganos, cirugía robotizada, telemedicina, análisis de *big data* para pacientes o sistemas de *blockchain* para la gestión de expedientes médicos serán cotidianos. Los médicos serán más relevantes por sus cualidades personales y se concentrarán en aconsejar, explicar o apoyar psicológicamente a sus pacientes. La medicina será más interdisciplinar, predictiva, preventiva y personalizada frente al modelo actual de medicina reactiva. Las aplicaciones de los dispositivos móviles⁸ serán un aliado para el seguimiento de la salud de los pacientes y para el autodiagnóstico o el envío de alertas de salud. La inteligencia artificial podrá reunir toda la información sobre un paciente sin que esté compartimentada entre sus médicos especialistas.

La enseñanza será un elemento clave en la preparación de los nuevos puestos de trabajo, pero también ella se verá afectada. El aprendizaje se sitúa en un estadio superior a la propia enseñanza. Los docentes dejarán de ser meros transmisores de conceptos y conocimientos para ser más valorados por su capacidad de motivación y acompañamiento en el proceso de aprendizaje. El modelo presencial convivirá con la enseñanza a distancia y los recursos audiovisuales e inmersivos serán fundamentales para que el aprendizaje sea efectivo y atractivo, pues tendrá que ser continuo a lo largo de la vida de las personas. La preservación de los puestos de trabajo o la proyección profesional estarán muy ligadas a la permanente actualización de conocimientos y de competencias. Habrá una posible especialización de los docentes que superará la actual caracterización entre docentes e investigadores, pues muchos ejercerán de motivadores, de tutores o consejeros, de evaluadores o de diseñadores de clases personalizadas. Las competencias de estos puestos de trabajo incluirán la capacidad de fomentar la curiosidad y evitar el tedio. La asistencia de robots con capacidades pedagógicas e infinita paciencia se adaptarán a los perfiles de los estudiantes y les ayudarán a resolver problemas. De hecho, los robots serán, probablemente, los más preparados para enseñar a leer o escribir o los fundamentos de las matemáticas, complementando así a los maestros. La realidad aumentada o la virtual inmersiva y los probables metaversos, así como la holográfica darán nuevas dimensiones a la presencialidad, la interactividad y la simulación. También los videojuegos serán una herramienta de aprendizaje. En definitiva, los profesores tendrán que aportar más por su vertiente humana, enseñando perseverancia, trabajo en equipo, empatía, valores o superación del fracaso; y actuando como orientadores académicos y no como meros transmisores de conocimientos.

En otros sectores como el turismo, el ocio o la restauración, se precisarán empleados que puedan trabajar en nuevos entornos competenciales, como el turismo de realidad virtual o aumentada, la personalización de los servicios, la robotización de la atención a los clientes, el análisis de datos de usuarios de museos, espectáculos, etc., pues se viajará más y se demandarán nuevas experiencias (como el turismo espacial) y se contará con nuevos medios de transporte (drones, hyperloop, vehículos de conducción autónoma). Los centros comerciales serán centros de ocio y de vida social. Los vendedores tendrán que ser expertos asesores y contar con potentes habilidades blandas. Los robots reemplazarán o convivirán con cocineros y camareros y, en muchos casos, el alza de los salarios en estos sectores precipitará aún más una automatización más rápida que perjudicará al plazo de adaptación que sería deseable para estos puestos de trabajo⁹.

3. El modelo educativo como vector de sostenibilidad en el empleo de la era digital

Las tendencias mostradas conducen la mirada al ámbito educativo. Los conocimientos serán importantes, pero no tanto como la aplicación de los mismos.

Los profesionales del futuro cercano y, particularmente, los que desempeñen tareas de dirección, sólo podrán destacar en aquello que requiera visión e interrelación de conceptos e ideas, en la aplicación de su experiencia, o en el juicio de las percepciones y el análisis de variables que no sean fácilmente asequibles por ingenios tecnológicos.

Por ello, la formación de los profesionales de la nueva era digital requiere capacidad de visión y perspectiva, estímulo de la creatividad y disponibilidad para combinar disciplinas. Un profesional con ciertas responsabilidades en la empresa o en la administración, deberá tener, necesariamente, además de las llamadas habilidades blancas (*soft skills*), conocimientos de la aplicabilidad y potencial de las nuevas tecnologías; pero, también, capacidad de abstracción y de combinación de materias muy diversas, de las ciencias y de las humanidades, que engrandezcan sus conocimientos y le aporten capacidades diferenciales.

Dentro del marco de los Fondos *New Generation* de la Unión Europea, se van a destinar 1.648.100€ a favorecer la formación de los profesionales de la educación en materia digital (Gobierno de España 2021).

⁸ Se pasará de prescribir medicamentos a prescribir Apps. Mazor Robotics fabrica microrobots para limpiar arterias. ViRob viajará por el cuerpo hasta llegar al tumor para inyectar medicamentos.

⁹ El Robot Flippy cocina 400 hamburguesas; y un robot cocinero de pizzas cuesta 25.000 dólares y las va preparando en un camión mientras se realiza el reparto.

Por ello, la clásica memorización de materias en los planes educativos y la retención de conocimientos cambiantes y siempre disponibles en la red, deja de tener valor sustancial. Todo aquel proceso de gestión que pueda ser descrito y estructurado será mecanizable; y todo aquel profesional que pueda explicar de forma clara en qué consiste su trabajo, será reemplazado, tarde o temprano, por alguna o varias tecnologías.

Las empresas contratan profesionales para cubrir puestos de trabajo en función de los conocimientos y capacidades que requieren y no necesariamente por el título universitario que portan. La inderdisciplinabilidad de un número creciente de puestos de dirección atiende a las aptitudes, actitudes y capacidades; por ello, los llamados Grados Abiertos se empiezan a configurar, principalmente en EEUU, como una opción cada vez más atractiva para satisfacer las demandas específicas de la nueva economía digital. Y como indican Tinbergen (1974) y Goldin y Katz (2008), la tecnología es más complementaria con empleos más cualificados.

El inabarcable océano del conocimiento relativiza, que no anula, el poder de la memorización, pues la novedad de muchos retos no encuentra respuesta en los manuales. Los profesionales que van a construir y a comandar la nueva sociedad digital de las próximas décadas serán aquellos que sean capaces de resolver nuevos retos e imprevistos con una sabia mezcla de conocimientos, experiencia, intuición y audacia.

Ya hay fuertes cambios en el ámbito de los recursos humanos, del reclutamiento y retención de talento y de la gestión de las preferencias profesionales de las cohortes de *millennials* y *centennials*.

Los procesos educativos son largos y requieren una gran inversión pública y un enorme esfuerzo económico para los estudiantes y sus familias, por lo que el modo de educar y formar tendría que adecuarse a los nuevos tiempos para que esa inversión fuera rentable para todos, tanto para las instituciones, como para los estudiantes (que dedican entre 15 y 25 años a formarse, una cuarta parte de la esperanza media de vida) y para la sociedad.

En este escenario de grandes cambios irrumpen, también, nuevos actores que amenazan con romper el monopolio de la educación universitaria. Entre la comunidad profesional y, tímidamente, en la académica, crece el convencimiento de que la enseñanza universitaria se está quedando anclada en esquemas que ya se califican como tradicionales y propios de la era de la economía industrial; y que está abocada a un proceso de fuerte disrupción y necesidad de autodiagnóstico. A este respecto, las grandes compañías tecnológicas ya están lanzando iniciativas formativas que den respuesta a la necesidad de perfiles formados en materias como *cloud computing*, inteligencia artificial, ciencia de datos, *blockchain*, marketing digital, etc.

En este sentido, podría explorarse la impartición conjunta de programas con distintas duraciones entre las universidades y compañías tecnológicas de referencia, que consigan combinar la formalidad, la pedagogía y el modelo de aprendizaje universitario con los contenidos formativos que demandan las empresas.

Sin embargo, actualmente en España, la configuración de estos programas con tales características no encuentra respuesta en lo dispuesto en el Real Decreto 1393/2007, pese a las necesidades que demandan empresas y sociedad (BOE N. 260). En cierta medida, porque estos planteamientos novedosos, fruto de la evolución tecnológica y de la nueva sociedad digital, obviamente, no podían ser imaginados ni previstos en una norma que se remonta nada menos que al año 2007, una eternidad en tiempos de grandes cambios.

Si bien se empiezan a detectar intenciones de cambio en el ámbito universitario con la Resolución de 6 de abril de 2021, de la Secretaría General de Universidades, por la que se aprueban recomendaciones en relación con los criterios y estándares de evaluación para la verificación, modificación, seguimiento y renovación de la acreditación de títulos universitarios oficiales de Grado y de Máster ofertados en modalidades de enseñanzas virtuales e híbridas (BOE N. 90), así como las Consideraciones de la CRUE a la Consulta sobre la Ley Orgánica del Sistema Universitario (LOSU) del Ministerio de Universidades y el documento del grupo de trabajo sobre títulos propios, quizá no son suficientes para adecuarse al acelerado ritmo de la transformación digital.

En este sentido, cabría valorar la creación de un “banco de pruebas” o *sandbox regulatorio académico*, con un planteamiento similar al de la Ley 7/2020, de 13 de noviembre, para la transformación digital del sistema financiero (BOE N. 300). Con ese planteamiento equiparable, sería posible innovar e incorporar cualquier nueva competencia o necesidad que demande un nuevo modelo de sociedad, atendiendo a la evolución que experimente la misma, sin la rigidez de un sistema que no esté previsto para la constante disrupción tecnológica.

Formar personas, formar a una sociedad, requiere de esfuerzo y compromiso de sus dos componentes principales: de los formadores o impulsores del proceso (administraciones públicas, instituciones educativas y empresas) y de los que van a ser formados. Los primeros deben saber comunicar, despertar el interés y “evangelizar” haciendo ver la relevancia de la tecnología en la pervivencia del mañana; y los segundos deben romper, más que nunca, prejuicios sobre la complejidad de la tecnología o la supuesta disociación con respecto a sus metas profesionales. Éstos deben saber que todo lo que sea posible digitalizar se hará si no se está haciendo ya; y que muy pocas profesiones, puestos u oficios van a escapar de esa ola digitalizadora que está transformando los modelos de negocio; cuestionando o sepultando algunos, pero alumbrando muchos otros creando oportunidades para aquellos que puedan y sepan aprovecharlas. Por este motivo, es importante

resaltar la importancia de los procesos de capacitación profesional (*upskilling* y *reskilling*) en materia de transformación digital.

Todo proceso formativo, en cualquier especialización de ámbito no tecnológica, debería añadir una capa de mayor o menor grosor vinculada a la transformación digital: *blockchain* y *smartcontracts* para abogados, ciencia de datos para economistas, inteligencia artificial para médicos, herramientas digitales para periodistas, computación en la nube para farmacéuticos, realidad virtual para arquitectos y, toda una serie de desarrollos tecnológicos de nicho para innumerables oficios. La tecnología desborda ahora el recipiente ingenieril de sus creadores, pues la tecnología ha penetrado en la sociedad mejorando su usabilidad y experiencia de usuario.

Formar en competencias digitales a la sociedad es un reto y un compromiso para mantener la competitividad de España en el escenario internacional, para reducir dependencias y contar con una fuerza laboral que propulse también un círculo virtuoso de innovación, atracción, retención de talento y generación de riqueza. Si en el pasado los países más desarrollados eran los que contaban con más recursos primarios, luego lo fueron aquellos que se alzaban como potencias industriales; y ahora, el conocimiento y las competencias de la población son el elemento motriz indiscutible y la clave del bienestar de la ciudadanía.

El Marco Común de Competencia Digital Docente (MCCDD) divide las competencias digitales en cinco grandes áreas que, a su vez, engloban 21 competencias con seis niveles diferentes (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, 2017):

1. Información y alfabetización informacional. Es la base de la que parte el MCCDD. Permite localizar, organizar, almacenar... información y contenido digital identificando sus posibilidades para incorporarlos a la docencia.
2. Comunicación y colaboración. En esta fase, según el Marco Común de Competencia Digital Docente, se está capacitado para compartir recursos en línea, así como interactuar en comunidades virtuales. Se divide en seis apartados:
 - Interacción mediante tecnologías digitales. Uso de diferentes dispositivos y aplicaciones que se incorporan tanto a la organización de las clases como al método de impartir las materias.
 - Compartir información y contenidos digitales. El profesor pasa a ser proactivo en la difusión de recursos educativos e incentiva el uso de las TICS entre alumnado y equipo docente.
 - Participación ciudadana en línea. Se convierte en un usuario activo participando en diferentes espacios virtuales y siendo consciente de los potenciales de la tecnología.
 - Colaboración mediante canales digitales. Comparte espacios digitales de trabajo con otros compañeros, crea documentos en línea, participa en videoconferencias....
 - Netiqueta. En un paso más los docentes son capaces de identificar las conductas inadecuadas e intervenir en caso de ciberacoso.
 - Gestión de la identidad digital. Relacionada con la huella digital; los profesores deben saber gestionar su reputación/imagen en Internet.
3. Creación de contenidos digitales. Implica la creación y edición de contenidos (imágenes, textos, vídeos...) en diferentes formatos y espacios, como *blogs* o *webs*.
4. Seguridad. Esta área incide en la necesidad de proteger la información (especialmente la personal), adoptar medidas de seguridad y un uso responsable de la tecnología.
5. Resolución de problemas. Es el último eslabón de las competencias digitales docentes. Incluiría resolver problemas conceptuales usando medios digitales, solucionar problemas técnicos, actualizar los conocimientos, etc.

4. La contribución de los fondos europeos de reconstrucción para el logro de la sostenibilidad social y de la innovación

Está lejos de toda duda el reconocimiento colectivo de que la transformación digital impuesta por la pandemia se ha alzado como el indiscutible vector de cambio y propulsión de esta nueva sociedad digital alumbrada en el año 2020.

El súbito y desconcertante confinamiento mundial obligó a desplegar todo un arsenal de recursos tecnológicos para combatir las restricciones que imponía el enemigo invisible y, como en todo conflicto, azuzó el ingenio humano y aceleró la innovación.

La conexión de banda ancha, la computación en la nube, la inteligencia artificial o la gestión de datos han sido esenciales en esta situación crítica de la humanidad y han servido también para marcar el camino evolutivo de la sociedad y de las competencias tecnológicas que precisa. Ahora bien, también se ha detectado

que estas soluciones no estaban exentas de carencias. Todos estos aprendizajes y experiencias son esenciales para definir las políticas de recuperación y su efectiva consecución (Gobierno de España, 2020)

En este contexto, Europa, cuyo protagonismo geoeconómico y geotecnológico lleva años en declive frente a la arrolladora tradición innovadora norteamericana y a la determinación de China de alzarse con la primacía tecnológica mundial, ha dotado los conocidos fondos para la recuperación tras la contienda pandémica. Fondos que abordan, entre otras, la perspectiva tecnológica con el afán de lograr la consolidación de una Europa con menor dependencia tecnológica. Para ello, países como España han incluido entre sus medidas: el Plan de Digitalización de Pymes (5.000 millones de euros hasta 2023) (Gobierno de España, 2021) con el fin de integrar las tecnologías digitales en el tejido productivo; el Plan Nacional de Competencias Digitales (3.750 millones de euros en el periodo 2021-2023) (Gobierno de España, 2021); el Plan de Conectividad y las Infraestructuras Digitales (más de 2.300 millones de euros hasta 2025) (Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, 2021) para extender la cobertura de internet de banda ancha de alta velocidad a todo el territorio, incluyendo la estrategia de impulso al 5G (2.000 millones hasta 2025); el Plan de Digitalización de las Administraciones públicas (2.600 millones de euros en los próximos tres años) para mejorar la accesibilidad de los servicios públicos e impulsar la digitalización de áreas como la sanidad o la justicia (Gobierno de España, 2021); y la ENIA o Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (600 millones de euros en el periodo 2021-2023 (Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, 2021). Estas iniciativas, en conjunto, prevén 16.250 millones de euros en inversiones públicas, de los que 15.400 millones serán financiados por los fondos europeos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia del NGEU (Next Generation EU). En total, sumando a esta cantidad otros programas de menor cuantía, serán 20.000 millones de euros en transferencias no reembolsables del NGEU al capítulo digital, que supone cerca de un tercio del total de los fondos que España recibirá del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (unos 69.500 millones de euros) (Comisión Europea 2020)

Un caudal de fondos que debe ser encauzado y aprovechado con el desarrollo de infraestructuras y transformación de los sectores productivos, incluido el de la economía social. Ahora bien, estos objetivos son imposibles de alcanzar sin la adecuada formación, capacitación y actualización de la fuerza laboral actual y futura en competencias digitales.

Es posible que no haya aun una cultura de transición o de transformación digital suficiente o que los mecanismos de solicitud y adjudicación de fondos conlleven una insuficiente propuesta de proyectos financiables en materia de formación en competencias digitales. También puede ocurrir que las propuestas que concurren a las convocatorias sean subóptimas por su menor recorrido, reducida visión estratégica, falta de perspectiva en su escalabilidad o limitada acción verdaderamente transformadora. Un riesgo cortoplacista que convertiría esta oportunidad en un fracaso, siendo necesario fundamentalmente distinguir dos ámbitos de formación en competencias digitales. Uno primero dirigido a la reducción de la brecha digital con unos conocimientos básicos y un segundo más ambicioso conectado con las necesidades del mercado y las profesiones del futuro.

La llamada España vaciada también debe aprovechar la fuerza centrífuga de la movilidad del talento desde las ciudades que ha provocado el teletrabajo y los nómadas digitales. Asimismo, debe generar el suficiente talento que acompañe el objetivo de la transformación digital de las zonas despobladas.

España se enfrenta a una encrucijada de caprichoso destino global. Una oportunidad que no puede desaprovecharse en meras transformaciones cosméticas de perfiles digitales imperfectamente definidos, que no apuesten por la verdadera base de la formación masiva de la sociedad en competencias digitales que garanticen su empleabilidad y, por ende, el bienestar de todos.

5. Conclusiones

Como puede comprobarse trabajadores y empresas afrontan el reto de la transición desde un modelo de empresa estable, organizado y planificado a un modelo impredecible y volátil en la nueva era digital. Se trata de un cambio de época marcado por la transición desde la sociedad industrial a la sociedad digital.

Los modelos de gestión empresarial tradicional basados en la planificación, la organización minuciosa, la estructura operativa, el reconocimiento de marca y la búsqueda de la potencia en el mercado (en figuración similar a los ejércitos de antaño), están dando paso a nuevos modelos de gestión, ágiles, innovadores, adaptables, contundentes y amparados en muchos casos en el factor sorpresa (figurables como fuerzas militares de acción rápida) con menos trabajadores y más fluidez en sus procesos.

Lo abrupto de esta transición destruirá muchos empleos antes de que puedan ser reemplazados, al tiempo que disparará la demanda de nuevas competencias para las cuales pocos están preparados, situando al sistema educativo en el centro de atención, probablemente rebasado por un modelo formativo más informal y flexible, rápidamente adaptable y más vinculado a las empresas, bajo una perspectiva de aprendizaje continuado para toda la vida.

Además, las nuevas generaciones afrontarán retos diferentes (cambio climático, sostenibilidad, paz global, e incluso, vida fuera del planeta) pues las generaciones anteriores vivieron otras épocas como la mera supervivencia en los albores de la humanidad, la exploración de los continentes o la modelación de la era industrial y de la sociedad urbana.

Cabe contrastar si la única fuente de prosperidad a largo plazo es la innovación tecnológica, pero deben tenerse en cuenta otros efectos, como la controversia ética de la tecnología, el uso adecuado de los datos de los individuos o si todo ello conduce a un nuevo proletariado digital. A este respecto, Tirole (2017) afirma que, en la transición digital, habrá que proteger a las personas y no sus puestos de trabajo.

Se estima que cerca del 80% de los empleos que habrá en 2030 no se han inventado aún y ya es notorio el crecimiento de la demanda de profesionales flexibles, transversales y que sepan anticiparse a los cambios. Ello permite vislumbrar la transformación de una amenaza en una oportunidad para nuevos perfiles laborales, con habilidades tecnológicas y relacionales en detrimento de las administrativas u ordinarias. Según Manpower Group y la Fundación Innovación España (Manpower Group, 2021), el empleo para jóvenes va a crecer considerablemente y se ofrecerán cerca de 250.000 empleos de alta cualificación, pudiendo quedar sin cubrirse 100.000 por falta de formación y competencias.

Adicionalmente a estos cambios en el empleo, en las competencias y en los perfiles laborales, el lado humano cobra también importancia. Las empresas tendrán que proporcionar igualmente una experiencia digital atractiva a los trabajadores como si fuese otra modalidad de usuarios; deberán dotarles de herramientas y recursos para mejorar su productividad, la conciliación familiar, la colaboración y su compromiso; y ello será esencial para retener y captar talento y a para hace posible la cocreación y la innovación.

6. Referencias bibliográficas

- Autor, D. H., Katz, L. F., & Kearney, M. S. (2006) The polarization of the US labor market. *The American economic review*, 96(2), pp. 189-194.
- Boletín Oficial Del Estado. (2007) BOE núm. 260 de 30 de Octubre de 2007 por el que se aprueba el Real Decreto 1397/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Madrid.
- Boletín Oficial Del Estado. (2020) BOE núm. 300 de 14 de noviembre de 2020 por el que se aprueba la Ley 7/2020, de 13 de noviembre, para la transformación digital del sistema financiero. Madrid.
- Boletín Oficial Del Estado. (2021) BOE núm. 90 de 15 de abril de 2021, por el que se aprueba la Resolución de 6 de abril de 2021, de la Secretaría General de Universidades, por la que se aprueban recomendaciones en relación con los criterios y estándares de evaluación para la verificación, modificación, seguimiento y renovación de la acreditación de títulos universitarios oficiales de Grado y de Máster ofertados en modalidades de enseñanzas virtuales e híbridas. Madrid.
- Chesbrough, H. (2003) *Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technologies*. Cambridge-MA: Harvard Business School Press.
- Comisión Europea (2020) *Plan de Recuperación para Europa*, https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_es.
- Comisión Europea (2021) *Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI) 2020*, Bruselas.
- Consejo Económico y Social de España (2021) *Informe: La Digitalización de la Economía*, Madrid, España.
- Fernández-Torres, Y.; Gutiérrez-Fernández, M.; Palomo-Zurdo, R. (2019) ¿Cómo percibe la banca cooperativa el impacto de la transformación digital?, *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, Nº 95, pp. 11-38.
- Flechosó, J. (2020) (coord.) *El empleo en la era digital*, Ed. Almuzara, Córdoba.
- Giesen, E.; Riddleberger, E.; Christensen, R.; Bell, R. (2010) When and how to innovate your business model. *Strategy and Leadership*, V. 38, N. 4, pp. 17-26. <https://doi.org/10.1108/10878571011059700>.
- Gil, C (2021) Historia del Whatsapp, cómo se creó la app que ha revolucionado la comunicación social. <https://marketing4ecommerce.net/historia-de-whatsapp/2021>.
- Gobierno de España (2021) *Plan de Recuperación, transformación y resiliencia*. https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/30042021-plan_Recuperacion_%20Transformacion_%20Resiliencia.pdf.
- Gobierno de España (2021) *Plan Nacional de Competencias Digitales*. https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/210127_plan_nacional_de_competencias_digitales.pdf.
- Gobierno de España. (2020) *Plan España Digital 2025*, https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/230720-EspañaDigital_2025.pdf.
- Gobierno de España. (2021) *Plan de Digitalización de las Administraciones Públicas* https://administracionelectronica.gob.es/pae/Home/pae_Estrategias/Estrategia-TIC/Plan-Digitalizacion-AAPP.html#.YXmOfS0IOu4.
- Gobierno de España. (2021) *Plan de Digitalización de las Pymes* https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/210127_plan_digitalizacion_pymes.pdf.

- Goldin, C., & Katz, L. F. (2008) Transitions: Career and family life cycles of the educational elite. *American Economic Review*, 98(2), pp. 363-69.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2017) *Marco Común de Competencias Digital Docente*, https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Común-de-Competencia-Digital-Docente.pdf.
- Manpower Group (2021) El mercado laboral español envejece dramáticamente. <https://www.manpowergroup.es/el-mercado-laboral-espanol-envejece-dramaticamente-n-2030-habra-mas-de-8-7-millones-de-profesionales-de-55-a-66-anos>.
- Ministerio De Asuntos Económicos Y Transformación Digital. (2020) *ENIA Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial*, Madrid, Gobierno de España.
- Ministerio De Asuntos Económicos Y Transformación Digital. (2021) Plan para la conectividad y las infraestructuras digitales de las sociedad, la economía y los Territorios, Madrid, Gobierno de España.
- Orellana, R. (2021) *Qué es el metaverso y quienes lo impulsan*. <https://es.digitaltrends.com/realidad-virtual/que-es-metaverso/> octubre 2021.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible> consultado 3 de octubre 2021.
- Palomo Zurdo, R., Fernández Torres, Y. y Gutiérrez Fernández, M. (2018) Banca cooperativa y transformación digital: hacia un nuevo modelo de relación con sus socios y clientes. *REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos*, Tercer Cuatrimestre, Nº 129, pp. 161-182. DOI: 10.5209/REVE.62490.
- Porter, M. (1985) Technology and Competitive Advantage, *Journal of Business Strategy*, N. 5 (3), pp. 60–78. DOI: 10.1108/eb039075.
- Randstad (2016) *Cómo influye la tecnología en el entorno laboral* <https://www.randstad.es/tendencias360/como-influye-la-tecnologia-en-el-entorno-laboral>.
- Tinbergen, J. (1974) Substitution of graduate by other labour. *Kyklos: international review for social sciences*, V. 27, issue 2, pp. 217-226.
- World Economic Forum (2020) *The Future of Jobs reports 2020* <https://es.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>.
- Zott, C.; Amit, R. (2007) Business model design and the performance of entrepreneurial firms. *Organization Science*, N. 18, pp. 181-199.