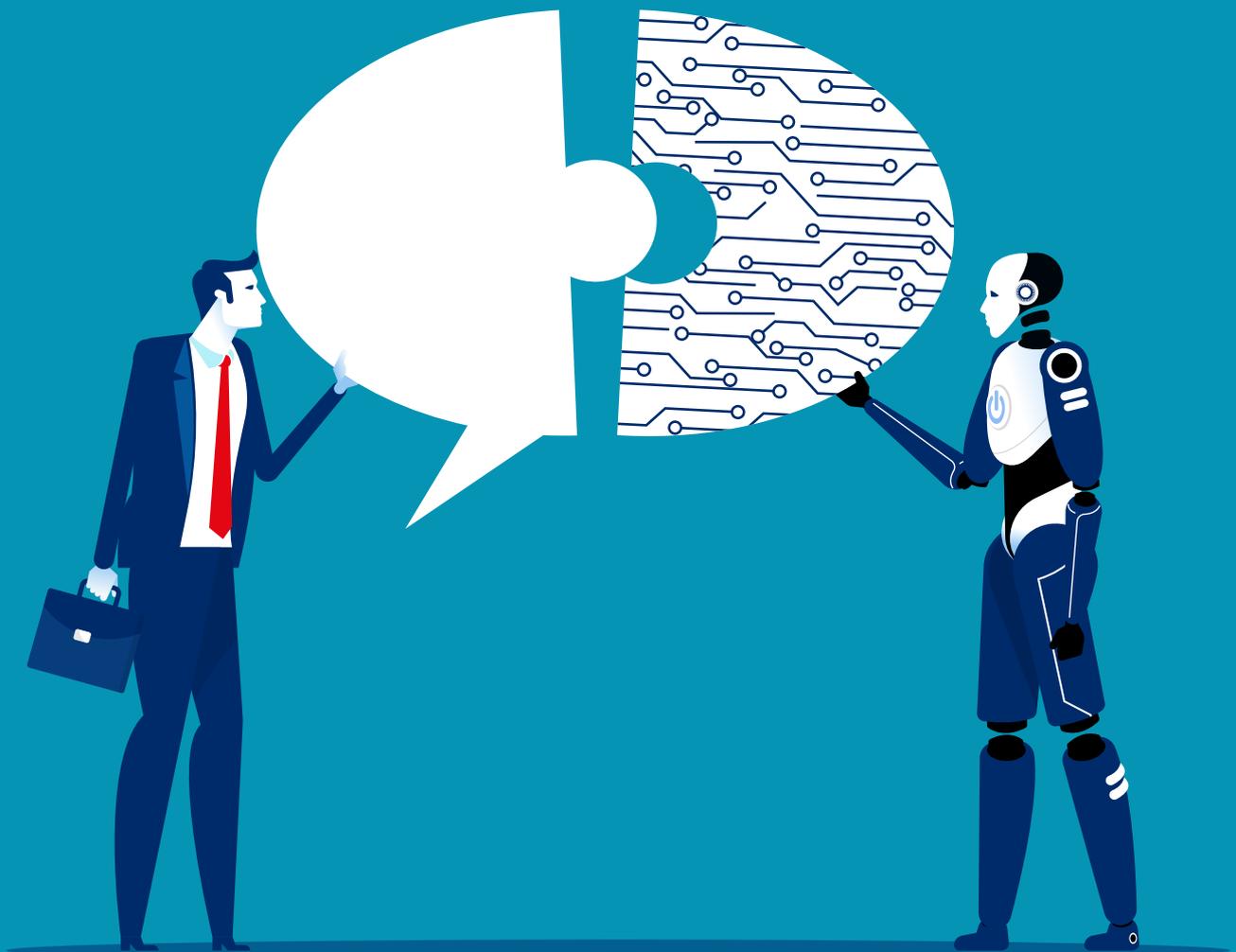




**Economistas
sin Fronteras**

**Dossieres EsF
n.º 51, otoño 2023**

TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA ECONOMÍA: EFECTOS SOBRE EL TRABAJO



ÍNDICE

- 4 PRESENTACIÓN: Transformación digital de la economía: efectos sobre el trabajo**
Jorge Malfeito Gaviro
Universidad Rey Juan Carlos
- 8 Empleos en la era digital: mucho más que empleos digitales**
Cecilia Castaño Collado
Universidad Complutense de Madrid
María Ángeles Sallé Alonso
Socia Fundadora de Enred Consultoría
- 19 Transformación digital y trabajo en las actividades económicas intensivas en conocimiento**
Jorge Malfeito Gaviro
Ana Medina López
Universidad Rey Juan Carlos
- 27 Relaciones laborales y economía digital en España**
Bruno Estrada López
Coordinador de la Secretaría General de CCOO
- 34 Digitalización y productividad: ¿dónde estamos y adónde vamos?**
José Carlos Díez Gangas
Universidad de Alcalá
- 40 Brecha digital y brecha salarial de género: viejas discriminaciones en sectores de futuro**
Mari Luz de la Cal Barredo
Elena Martínez-Tola
Eduardo Bidaurratzaga Aurre
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea e Instituto de Estudios sobre Desarrollo y Cooperación Internacional/Hegoa
- 46 Inteligencia Artificial y sustitución del factor trabajo**
Karina Gibert i Oliveras
Directora del Intelligent Data Science and Artificial Intelligence Research Center de la Universitat Politècnica de Catalunya; decana del Colegio Oficial de Ingeniería Informática de Cataluña
- 51 El trabajo en las plataformas digitales: oportunidades y retos**
Olivia Blanchard
Digital Future Society Think Tank
- 56 Teletrabajo en Madrid: una aproximación a las ventajas percibidas por los teletrabajadores**
Alfonso Arellano Espinar
Simón G. Sánchez-Moral
Universidad Complutense de Madrid
- 63 EL LIBRO RECOMENDADO: *The economic potential of generative AI: the next productivity frontier* (McKinsey & Company)**
Antonio Ramírez de Arellano Marrero
Universidad de Sevilla
- 66 PARA SABER MÁS**

Los textos de este dossier reflejan exclusivamente la opinión de sus autores/as, que no tiene por qué coincidir con la posición institucional de EsF al respecto.

Economistas sin Fronteras necesita tu apoyo. Si crees que nuestros Dossieres EsF o nuestra actividad general aportan utilidad social, ayúdanos a mantener nuestro trabajo. Queremos ser una ONG de referencia en la búsqueda de una economía justa y contribuir a facilitar el diálogo y fomentar el trabajo en red de los distintos agentes sociales y económicos. Porque sólo a través del logro de una amplia participación social podremos alcanzar una economía justa. Puedes realizar la aportación económica que desees:

Rellenando el formulario
en el siguiente enlace:

Dona ahora

O también a través de **BIZUM**



01895

Código de la Fundación
Economistas sin Fronteras

Puede verse la forma de donación a través de bizum en
<https://ecosfron.org/unete/dona-con-bizum/>

Si deseas hacerte socia o socio de nuestra organización y colaborar de forma periódica con Economistas sin Fronteras, puedes hacerlo cumplimentando el formulario disponible en nuestra web:

Hazte socio/a

O a través del teléfono 91 549 72 79 • Toda la información en <https://ecosfron.org/unete/>

La legislación española para las entidades sin fines lucrativos establece un trato fiscal más favorable para las aportaciones y donaciones realizadas por personas físicas, que posibilitan una deducción en la cuota del IRPF.

CONSEJO EDITORIAL

José Ángel Moreno - *Coordinador*

Luis Enrique Alonso

María Eugenia Callejón

Marta de la Cuesta

Beatriz Fernández Olit

María Luisa Gil Payno

Juan A. Gimeno

Jorge Malfeito Gaviro

Coordinación de este número:

Jorge Malfeito Gaviro

Universidad Rey Juan Carlos

ISSN 2603-848X Dossieres EsF

Dossieres EsF es una publicación digital
trimestral de Economistas sin Fronteras

Imagen de cubierta: © Zenzen, Adobe Stock.

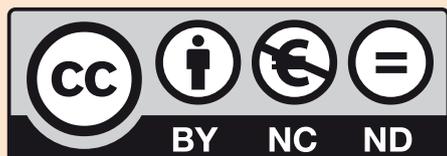
Maquetación: LA FACTORÍA DE EDICIONES, SL

Economistas sin Fronteras (EsF) es una Organización No Gubernamental de Desarrollo (ONGD), fundada en 1997 en el ámbito universitario, que actualmente integra a personas interesadas en construir una economía justa, solidaria, sostenible y feminista, con una orientación prioritaria en la erradicación de la pobreza y las desigualdades.

En **Economistas sin Fronteras** creemos necesario otro modelo de desarrollo, que ponga a la economía al servicio del ser humano y no, como sucede en la actualidad, a millones de personas al servicio de la economía.

Nuestro objetivo es contribuir a la construcción de una ciudadanía socialmente responsable, activa y comprometida con la necesaria transformación social. Queremos ser una ONG de referencia en la búsqueda de una economía justa y contribuir a facilitar el diálogo y fomentar el trabajo en red de los distintos agentes sociales y económicos. Porque sólo a través del logro de una amplia participación social podremos alcanzar una economía justa.

Las aportaciones de nuestras personas asociadas son fundamentales para que podamos planificar y realizar proyectos de larga duración.



Dossieres EsF, por Economistas sin Fronteras (<http://www.ecosfron.org/publicaciones/>), se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Se permite la reproducción total o parcial y la comunicación pública de la obra, siempre que no sea con finalidad comercial y siempre que se reconozca la autoría de la obra original. No se permite la creación de obras derivadas.

Economistas sin Fronteras

c/ Gaztambide, 50
(entrada por el local de SETEM)
28015 Madrid
Tel.: 91 549 72 79
ecosfron@ecosfron.org

EKONOPOLO
Harrobi Plaza, 4,
48003 Bilbao, Bizkaia
Tel.: 722 371 633
ecosfron.euskadi@ecosfron.org

TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA ECONOMÍA: EFECTOS SOBRE EL TRABAJO

Jorge Malfeito Gaviro
Universidad Rey Juan Carlos

En las últimas dos décadas se viene produciendo una extraordinaria revolución tecnológica digital. La que algunos califican de Cuarta Revolución Industrial es un proceso que se sustenta en la fusión de una serie de avances tecnológicos emergentes. El Internet de las cosas (IoT), la robotización, el *Big Data*, la *blockchain* y la Inteligencia Artificial son sólo algunos de esos avances que están revolucionando el sistema productivo usando los algoritmos y los datos como materia prima. Esta revolución digital está liderada sobre todo por dos potencias económicas, EE. UU. y China, que compiten entre sí y condicionan las pautas de producción y comercio a escala global.

La historia nos acredita que cuando el ser humano se ha enfrentado a un fenómeno de progreso tecnológico de fuerte impacto y disruptivo, se ha generado incertidumbre, temor a lo desconocido, una actitud de cierta resistencia al cambio y un amplio debate social sobre el asunto.

En esta ocasión no está siendo diferente. Hay quienes consideran que la Sociedad Digital que se está conformando es un nuevo paradigma social con los ingredientes necesarios de una revolución tecnológica disruptiva. Otros, sin embargo, interpretan el fenómeno y ponen en duda que se trate de una transformación similar a otras revoluciones industriales previas, al encontrar diferencias sustanciales en aspectos tales como la destrucción de puestos de trabajo o el crecimiento de la productividad que provoca.

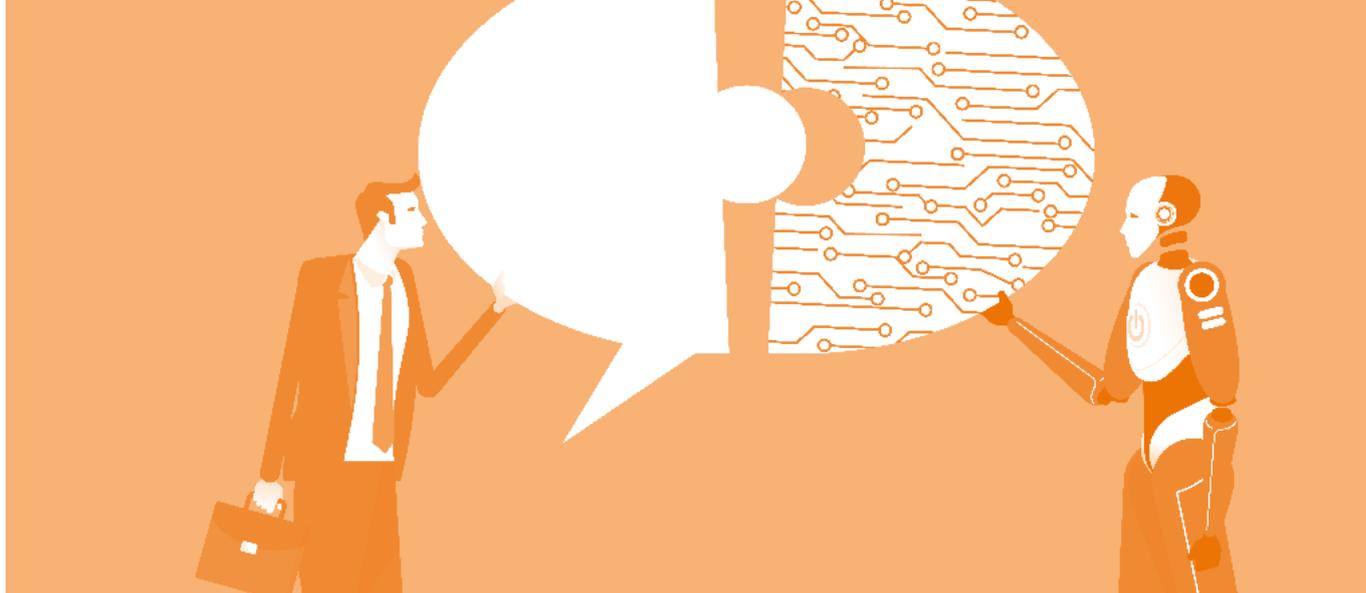
Más allá de los primeros efectos derivados de la irrupción inicial, la historia de las revoluciones tecnológicas nos enseña que, con el paso del tiempo, estos avances pueden generar un mayor desarrollo humano, pero también que son periodos muy complejos de gestionar económica y socialmente y que, durante el proceso de acumulación del capital, puede acrecentarse la desigualdad social. Todo depende de las aspiraciones y decisiones de las personas y entidades que lideren esa transformación tecnológica, así como del marco institucional y normativo que desarrollan los Estados.

Es pronto todavía para establecer con exactitud la repercusión que la transformación digital de la actividad productiva tendrá sobre el mercado de trabajo. Los efectos concretos, al margen de posicionamientos deterministas sobre la tecnología, dependerán de la estructura productiva previa de la que se parta, del cuerpo normativo que se instaure para la conectividad, del entorno económico en el que operen las grandes compañías digitales y del marco regulatorio laboral al que se vean sujetas empresas y trabajadores.

En estas dos décadas de capitalismo digital hay dos cuestiones complejas y contrapuestas que dificultan el encaje de la transformación digital y el crecimiento sostenido de la economía. La primera se refiere al impacto de sustitución del trabajo que las innovaciones digitales emergentes pudieran tener. La segunda está relacionada con cómo resolver la debilidad de la demanda agregada de muchas economías en las que el consumo individual es insuficiente, como consecuencia de la depreciación progresiva del trabajo y unos bajos salarios.

La revolución tecnológica digital parece un proceso imparable, dado el amplio consenso social que levanta, incluso en las élites económicas, que ven en ella una nueva oportunidad de enriquecimiento. Pero, hasta el momento, la digitalización no está reduciendo las desigualdades existentes. La transformación digital de la economía debe hacerse desde una posición donde la tecnología complementa al trabajo y permita una mejora de la productividad. La brecha digital no debe convertirse en un nuevo hándicap para el desarrollo y el bienestar de millones de personas en el mundo. Por ello, los gobiernos deberían jugar un papel activo, regulando adecuadamente la transición, a la vez que garantizando los derechos de los ciudadanos y minimizando los efectos de exclusión y desigualdad social que estos procesos a menudo generan.

El artículo de **Cecilia Castaño y María Ángeles Sallé** analiza con profundidad la digitalización como



fenómeno que irrumpe en el entorno vital y laboral de las personas. La perspectiva del texto da una visión de la digitalización como un elemento más de la crisis global que sufrimos y que está afectada por múltiples vectores, presiones y dilemas.

Comienza por contextualizar la digitalización y el empleo, diferenciando entre los habituales enfoques cuantitativos de la fuerza de trabajo por el lado de la demanda, para prestar después especial atención a los factores que determinan la mano de obra por el lado de la oferta. La demografía, el envejecimiento y crisis de los cuidados, las migraciones humanas, la emergencia climática y la necesaria transición verde, junto al tamaño, orientación y eficiencia del gasto público de los Estados y los cambios de la globalización y relocalización de la actividad productiva mundial, son algunos de esos factores determinantes.

El artículo continúa relacionando la Cuarta Revolución Industrial y todos los avances tecnológicos asociados a esta con la transformación digital del resto de la actividad económica y su impacto sobre el empleo. Más allá de las predicciones cuantitativas sobre el empleo generado o destruido, las autoras señalan una serie de elementos cualitativos que han de guiar la aplicación de esas tecnologías digitales para evitar efectos indeseados sobre el trabajo. El texto concluye con un apartado propositivo para el futuro basado en una fórmula holística sobre la digitalización y el empleo, en la que el ser humano y su bienestar sean los componentes esenciales. La transformación digital de la economía y el empleo son dos asuntos de carácter político, pero también una cuestión de valores.

Parece innegable que la irrupción de algunas tecnologías digitales generará una transformación

de la actividad económica, ya sea por la forma de ejercer esas actividades, por la aparición de otras nuevas o por la sustitución de aquellas otras más tradicionales.

Un elemento característico de esta revolución tecnológica digital en la que estamos inmersos es que se trata de un proceso que permite abaratar en tiempo y en costes el acceso a la información y al conocimiento. Esto tiene un efecto directo especialmente sobre aquellas actividades productivas que se nutren más intensivamente de esos dos elementos. El artículo de **Jorge Malfeito y Ana Medina** explora cómo la transformación digital podría impactar en los sectores intensivos en conocimiento y su trabajo.

Primero, apunta los planteamientos teóricos asociados a este tipo de actividades y que las han hecho tan atractivas durante las últimas décadas, al considerarlas óptimas para favorecer el crecimiento económico sostenido y generar empleos de más calidad. En segundo lugar, se definen las actividades intensivas en conocimiento y se contextualizan en el entorno de transformación digital. En tercer lugar, los autores subrayan las implicaciones que el proceso puede tener para el empleo en estas actividades y apuestan por una transformación digital de la economía española apoyada en este tipo de sectores por ser más ventajosos. Finalmente, el artículo concluye señalando los desafíos y riesgos que podrán presentarse durante esa transición.

Evitar los vacíos regulatorios que puede generar la transición digital en ámbitos como el de las relaciones laborales resulta un aspecto esencial. El artículo de **Bruno Estrada** señala la importancia de este asunto y trata de marcar diferencias entre esta revolución digital y otras revoluciones industriales. En su opinión, la evolución del empleo y la productividad

en esta ocasión son dos diferencias notables, ya que, con la digitalización, como se ha señalado anteriormente, no se está produciendo una destrucción neta de puestos de trabajo y se ha registrado un escaso crecimiento de la productividad agregada sustentada en la demanda y no en la oferta.

Su artículo también diferencia entre dos dimensiones de la digitalización: por un lado, la economía analógica, es decir las actividades productivas de bienes y servicios no digitales, y por otro, la economía digital, que serían aquellas otras actividades e innovaciones plenamente digitales. En la primera de las dimensiones, la digitalización ha de generar importantes transformaciones productivas en las empresas tradicionales, pero, si este proceso se realiza con la participación del Estado y de los sindicatos, los potenciales efectos negativos podrán minimizarse. En la segunda dimensión, la de la economía digital, el proceso ha sido mucho más disruptivo y el valor generado por este tipo de empresas ha ido a parar directamente a sus accionistas, en detrimento de los trabajadores.

El artículo concluye señalando los potenciales efectos que la digitalización de la actividad productiva puede tener sobre el crecimiento de la desigualdad y la desprotección de los trabajadores. En este contexto, toma mayor importancia, si cabe, el papel que ha de desempeñar el movimiento sindical como elemento determinante en la defensa de los derechos de los trabajadores.

Uno de los atractivos atribuido desde un principio a la digitalización ha sido el de su contribución a un hipotético incremento de la productividad. El artículo de **José Carlos Díez** trata de desentrañar esa relación entre digitalización y productividad. La revolución digital, a tenor de los resultados obtenidos hasta ahora, no parece que esté generando más productividad agregada. En potencias económicas como EE. UU., la UE o Corea del Sur, tanto la productividad por ocupado como por hora trabajada ha crecido escasamente en las últimas dos décadas.

¿Por qué, en un periodo de revolución digital como el actual, ese progreso tecnológico no se está traduciendo en un mayor crecimiento de la productividad por trabajador en el mundo? Los economistas plantean varias hipótesis al respecto, recogidas en el artículo, pero ninguna es concluyente. La evolución demográfica, con el progresivo envejecimiento de la población, especialmente de las economías más avanzadas, estaría detrás de la caída del PIB potencial

y de la productividad en muchas de ellas. Otra explicación se sustenta en el grado de desarrollo tecnológico de partida de las economías, lo cual explicaría que en aquellos países desarrollados, que ya tenían un nivel alto de eficiencia y desarrollo tecnológico, les cueste más elevar su productividad marginal. Una tercera hipótesis explicativa se centra en cómo las innovaciones digitales han ayudado a mejorar la eficiencia y reducir costes salariales de muchas empresas tradicionales, pero no se ha traducido en un aumento de los márgenes, el empleo y los salarios, algo que sí ocurre en las empresas líderes digitales de Silicon Valley.

Son muchos quienes alertan de que la digitalización de la actividad productiva generará ganadores y perdedores en el proceso y puede originar o agrandar las brechas de género existentes, pero también quienes sostienen que este proceso de transición puede ser una oportunidad para hacer las cosas de un modo mejor y eliminar viejas asimetrías. El artículo de **Luz de la Cal, Elena Martínez-Tola y Eduardo Bidaurratzaga** analiza el sector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) desde una perspectiva de género y evalúa cómo desde 1990 se viene reproduciendo una brecha de género en el sector, que viene a sumarse a la brecha salarial que ya sufrían las mujeres empleadas en él.

La escasa presencia de las mujeres en el sector no solo implicaría pérdidas de oportunidades de empleo y negocio para ellas, también supondría invisibilizar la perspectiva de la mujer en las prioridades, intereses y problemas que afectan a las TIC.

La perspectiva laboral del asunto nos lleva a un elemento recurrente y crucial del proceso de digitalización de la actividad productiva, que es saber si las máquinas van o no a sustituir fuerza de trabajo. Un análisis adecuado implica diferenciar claramente entre la sustitución de tareas y la sustitución del trabajador. **Karina Gibert** centra su artículo en un tema candente, la Inteligencia Artificial, y sostiene que será un elemento central del proceso de transformación digital que está experimentando la sociedad en todos los ámbitos de la vida, también el laboral. En opinión de los expertos, los tecnólogos y la propia autora, la Inteligencia Artificial se encuentra todavía en una etapa muy incipiente, lejos por tanto de convertirse en una herramienta capaz de sustituir íntegramente al humano en sus actividades laborales de alto nivel cognitivo. Por el contrario, aquellas tareas repetitivas y de bajo nivel cognitivo sí serán

susceptibles de su completa automatización mediante Inteligencia Artificial.

El artículo señala dos posibles riesgos a los que habrá que estar atentos. En primer lugar, el enfoque de la transformación digital, que conviene distinguir de la mera digitalización, es decir, repensar los procesos y reconsiderarlos para el entorno digital. En segundo lugar, cómo las políticas de empresas priorizan las consecuencias de la Inteligencia Artificial en las organizaciones; es decir, si la tecnología va a usarse para reducir el número de empleos o por el contrario va a venir a complementar y facilitar el trabajo de los empleos existentes. Se trata por tanto de una disyuntiva entre sustituir la tarea o sustituir al trabajador, una decisión que toman las personas y no es atribuible a la existencia de la Inteligencia Artificial en sí misma.

Otra implicación de la tecnología digital sobre el mercado laboral está relacionada con la llamada *gig economy*. **Olivia Blanchard** firma un artículo en el que plantea las oportunidades y los retos que tiene esta nueva forma de organizar el trabajo. Se trata de una modalidad de negocio que se caracteriza por la utilización de aplicaciones móviles y la conexión a Internet de empresas que prestan servicios de muy diversa naturaleza a sus clientes. Para ello, utilizan a trabajadores o profesionales de forma esporádica o permanente, que prestan sus servicios sin tener la vinculación y presencia física tradicionales en el ámbito de la empresa.

En opinión de la Organización Internacional del Trabajo, uno de los cambios más importantes en materia laboral que se han producido en la última década es el desempeño del trabajo a través de plataformas digitales. Este proceso, iniciado en los EE. UU., se ha extendido rápidamente a otras regiones económicas y se estima que en pocos años habrá cerca de 43 millones de personas en todo el mundo trabajando de este modo. Es por tanto un fenómeno internacional, complejo y en constante evolución que supone un reto a las autoridades laborales y que las emplaza a conocer en profundidad el funcionamiento de estas plataformas digitales y el impacto sobre sus empleados y a formular las políticas públicas adecuadas que las regulen.

Como se viene planteando, el progreso tecnológico digital abre infinidad de alternativas en el modo de trabajar, generando nuevas fórmulas de trabajo

o transformando las ya existentes. En este orden de cosas, **Alfonso Arellano y Simón Sánchez-Moral** dedican su artículo al análisis de una nueva forma de trabajar que se va abriendo paso en los últimos años, como es el teletrabajo, es decir, trabajar a distancia utilizando para ello, en exclusiva o prevalentemente, los medios informáticos y las telecomunicaciones. El artículo recoge una comparativa de esta modalidad de trabajo en España, que se centra en las principales provincias metropolitanas, prestando especial atención a la región de Madrid, usando para ello los microdatos de la Encuesta sobre Equipamientos y Usos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Hogares, elaborada por el INE en el año 2021.

El teletrabajo es un fenómeno muy reciente que ha tomado impulso a raíz de la crisis pandémica de la Covid-19 y que, debido al confinamiento y al cierre de las actividades productivas no esenciales, encontró en esta fórmula una vía alternativa de mantener la actividad de los trabajadores sin moverse de sus hogares. Es un fenómeno también complejo, con múltiples aristas, al que se le pueden atribuir tanto ventajas como inconvenientes para las empresas y los trabajadores. El artículo concluye señalando que las potenciales oportunidades del teletrabajo dependen de las actividades productivas que se analicen y de las características sociodemográficas de los empleados afectados.

Por último, en la sección de «El libro recomendado», **Antonio Ramírez de Arellano** realiza una reseña sobre el informe elaborado recientemente por la influyente consultora McKinsey & Company, titulado *The Economic Potential of Generative AI: The Next Productivity Frontier*, en el que se especula con el potencial económico de la emergente Inteligencia Artificial Generativa y su potencial efecto sobre el crecimiento de la productividad a nivel global durante los próximos años.

En definitiva, entre los grandes desafíos a los que se enfrenta la sociedad actual se encuentra la transición digital. El progreso tecnológico no es condición suficiente para alcanzar la prosperidad del conjunto de la sociedad, y hay diversas maneras de abordar el proceso, con su consecuente impacto sobre el trabajo. Solo si se opta por una tecnología digital que complemente a los trabajadores y que mejore el bienestar de las personas, cubriendo todas las necesidades sociales, el desafío se habrá superado con éxito. ■

Cecilia Castaño Collado

Universidad Complutense de Madrid

María Ángeles Sallé Alonso

Socia fundadora de Enred Consultoría

El empleo constituye un termómetro infalible de la complejidad de los sistemas económicos y sociales; un resultado de las transformaciones técnico-tecnológicas, sí, pero también de las relaciones de poder, valores, tensiones, e incluso contradicciones, de una sociedad. En esa medida, puede afirmarse que **no hay nada tan político como el empleo.**

Por ese motivo, una mirada holística y no determinista sobre el empleo resulta tan necesaria en los inciertos tiempos presentes. Porque su volumen, contenido, calidad, reconocimiento y distribución se interrelacionan con el contexto y las respuestas al mismo, que, en suma, se concretan en decisiones humanas.

La digitalización es una de esas fuerzas indudables que marcan nuestro entorno vital y laboral. Pero es indispensable no analizarla de manera aislada respecto a otras igualmente relevantes, todas las cuales modelan en conjunto unas sociedades sometidas a cambios que cuestionan radicalmente nuestros modelos de vida y trabajo. Y que nos sitúan en el corazón de **una crisis global atravesada por múltiples vectores y dilemas.**

1. Digitalización y empleo en contexto

Cada año se publican prolijos informes sobre impactos de la digitalización potencialmente devastadores sobre el empleo. Predominan las perspectivas cuantitativas que miran la problemática desde el lado de la demanda —los empleadores— y subrayan que la digitalización sustituirá la mano de obra

por doquier, con el consiguiente incremento de la productividad. También determinará cambios drásticos en los requerimientos de cualificación, capacidades y habilidades que tendrán que poseer los empleados del futuro. Esta visión olvida, sin embargo, la perspectiva de la oferta de mano de obra, en concreto que existen otros importantes factores que determi-

nan cuántos trabajadores estarán disponibles en los mercados de trabajo para atender a las necesidades de funcionamiento de nuestras economías y sociedades, por lo que el saldo final y sus impactos específicos de empleo y trabajo son bastante complejos de determinar.

Entre los factores clave que inciden en la oferta de empleo se sitúa, en primer lugar, la demografía. El **envejecimiento de la población** y el consecuente declive demográfico en los países más desarrollados contrasta con el explosivo crecimiento poblacional en algunos países de Asia y África. En 2030 seremos 8.500 millones de personas, pero la cohorte de edad de mayor crecimiento es la de más de 65 años, una realidad que afecta particularmente a España, con una de las tasas de esperanza de vida más elevadas del mundo y la mayor de la UE. La percepción social en torno a este segmento de población (integración o discriminación por *edadismo*) condicionar

En 2030 seremos 8.500 millones de personas, pero la cohorte de edad de mayor crecimiento es la de más de 65 años, una realidad que afecta particularmente a España, con una de las tasas de esperanza de vida más elevadas del mundo y la mayor de la UE. La percepción social en torno a este segmento de población (integración o discriminación por *edadismo*) condicionar

ará la inversión y los empleos vinculados a la tercera edad. Y, sobre todo, la atención a la salud y a la dependencia de los «más mayores», cuyo gasto en España es un 48 % inferior al promedio europeo, abriendo la puerta a otro elemento que puede tener efectos de creación (o no) de empleo, la crisis de los cuidados.

Por tanto, en segundo lugar, hay que considerar el papel protagonista de **las mujeres en el mercado de trabajo**. La incorporación masiva de las mujeres a la educación y al empleo las ha llevado a redefinir sus expectativas laborales y personales, y a demandar cambios en las estructuras familiares y de género, que hacen obsoleto el sistema tradicional de cuidados, sustentado de forma predominante en las mujeres y en el ámbito familiar. Asistimos al despliegue de una importante transición que no tiene vuelta atrás, desde un modelo de sostenedor varón/mujer cuidadora a un modelo de dos sostenedores, aunque no siempre dos cuidadores. En paralelo, en todo el mundo aumentan las familias monoparentales (en España son más de dos millones) mayoritariamente encabezadas por una mujer. La identidad de las mujeres está asociada al empleo, y ello determina que el sistema tradicional de cuidados resulte insostenible para ellas, como lo es también para una sociedad que envejece. Esta **crisis de los cuidados** implica que el hueco que dejan las mujeres ha de ser cubierto con servicios que generalmente también emplean mujeres, lo que deriva en un aumento del empleo remunerado en estas actividades y ocupaciones. Cómo se aborde esta crisis y de qué modo se distribuyan sus efectos y costes entre Estado, empresas, familias y personas será clave en la configuración de los mercados de trabajo, tanto en lo que respecta a la cantidad y calidad de los empleos que se crearán en el sector de los cuidados como en la relación directa de estos con las oportunidades de progreso laboral de las mujeres en general.

El tercer elemento son los **movimientos migratorios**, vinculados al aumento de población, a las desigualdades crecientes entre países y regiones y a las necesidades de mano de obra en territorios como Estados Unidos o Europa. La ONU calcula que en el 2050 la UE tendrá un déficit de 60,8 millones de trabajadores, y, con la actual política migratoria, sólo se cubrirá el 23 % de estas necesidades. Tampoco será suficiente con robotizar más la economía productiva o seguir deslocalizando empleos como hasta ahora.

La incorporación masiva de las mujeres a la educación y al empleo las ha llevado a redefinir sus expectativas laborales y personales, y a demandar cambios en las estructuras familiares y de género, que hacen obsoleto el sistema tradicional de cuidados, sustentado de forma predominante en las mujeres y en el ámbito familiar.

En cuarto lugar, la crisis del **cambio climático** y la necesidad de desplegar una auténtica transición verde para, si no es posible detenerlo, al menos mitigarlo, conlleva importantes retos desde el punto de vista del empleo. Los eventos climáticos extremos aumentan en frecuencia, intensidad y duración, con pérdidas de producciones agrícolas y pesqueras, menor rendimiento de muchos cultivos, inestabilidad en el suministro de alimentos y desplazamientos masivos de población en busca de trabajo y sustento.

Ante la emergencia climática y del medio natural, los gobiernos diseñan políticas de transición verde que han de ser compartidas para ser eficaces, porque el CO₂ no sabe de fronteras. Las medidas han de ser drásticas y rápidas para aliviar las consecuencias ambientales a largo plazo, pero

esto podría tener graves impactos sobre el empleo a corto plazo, dejando sin trabajo a millones de trabajadores de las industrias con alto contenido de carbono. Urge, en ese sentido, una cierta destrucción creadora hacia una economía más sostenible, con menos consumo de energía, de territorio, de recursos naturales, y que genere más empleos ligados al medioambiente, tan necesarios socialmente y muchos de ellos de elevado contenido tecnológico. Inversiones masivas de infraestructura para transporte, agua potable y saneamiento, especialmente en los territorios alejados de los grandes

centros económicos, pero también en las economías emergentes y en desarrollo.

Otro factor clave en la configuración del empleo se refiere al **gasto público**. En primer término, porque los Estados constituyen los **principales empleadores** a nivel mundial (en España, el funcionariado alcanza el 15 % de su población activa). En segundo lugar, porque la **inversión/gasto estatal** —su volumen, distribución y eficiencia— es determinante en la naturaleza sectorial, cantidad, calidad y contenido de los empleos de un país (el resultado es diferente si se liberan más o menos recursos y dónde se focalizan los mismos). Pero, igualmente, estas decisiones afectan a la seguridad y derechos de los trabajadores (impacto de los ERTES, ayudas a la dependencia...).

Por último, los cambios en las **tendencias de la globalización/relocalización**, con una nueva política industrial en Estados Unidos y la Unión Europea que implica la vuelta a la fabricación de muchos productos y componentes industriales en estos países, así como la reasignación de suministros a otros más cercanos (*next-shoring*) y amigos (*friend-shoring*). Este fenómeno impulsa a la vez el empleo industrial cualificado y la robotización de las industrias, para hacer frente al aumento de los costes de producción al perder o descartar suministradores más baratos y lejanos. En sentido contrario, puede reducir empleo en países y regiones muy dependientes de la configuración anterior del sistema de la globalización.

2. Digitalización del empleo y empleos digitales

Los cambios en el empleo están, como hemos expuesto, relacionados con multitud de factores sociales y económicos que interactúan entre sí. Sobre este escenario, la aceleración de la digitalización y la difusión masiva de las tecnologías de la denominada **Cuarta Revolución Industrial** (IA, *Machine Learning*, *Big Data*, Robotización), la creciente convergencia entre ciencia y tecnología (que se ha dado por denominar «**BANG**»: **confluencia de Bits, Átomos, Neuronas y Genes**) y, actualmente, la **IA Generativa** intensifican los impactos transversales sobre el empleo y el trabajo. En cierto sentido, ya no podemos hablar exclusivamente de sector o empleos digitales porque **hoy todos son en cierta medida digitales** y la digitalización, al tiempo que sustituye y elimina empleos, genera otros nuevos y transforma considerablemente la práctica totalidad de los empleos y trabajos. El balance entre empleos sustituidos y creados no es fácil de delimitar, e intentar predecir el futuro de tecnologías que en muchos casos están todavía en fases de difusión y estandarización es un ejercicio arriesgado. Con frecuencia, las estimaciones del comportamiento futuro del empleo tienden a sobrevalorar el ritmo de difusión de las tecnologías y la generalización de los

cambios por ellas impulsados y a minusvalorar, por el contrario, la necesaria contribución de la mano de obra al funcionamiento eficaz de la producción de bienes y servicios. Los cambios a largo plazo pueden diferir de los impactos inmediatos, mucho más volátiles dependiendo de factores geopolíticos y de toda índole.

Por ello, es lógico que los análisis sobre el futuro del empleo queden anticuados en pocos años. En 2017, el conocido estudio de Oxford estimaba para los Estados Unidos que las ocupaciones con mayor riesgo de sustitución eran, en primer lugar, los camareros, sustituibles en un 94 % por robots de preparación de bebidas y comidas. En segundo lugar, los conductores de autobuses, camiones y servicios de entrega —por cierto la primera ocupación masculina en los Estados Unidos y en

España—, sustituibles entre el 89 % y el 69 % por vehículos autónomos y drones de reparto a domicilio. Estas predicciones han quedado muy alejadas de la realidad, porque la generalización de los vehículos de conducción autónoma o de los drones de reparto no se ha hecho todavía realidad. La hostelería, por otra parte, no está experimentando un proceso de robotización, probablemente porque a las personas todavía nos gusta que nos atiendan otras personas, que además de ser más flexibles son menos costosas que los robots.

El impacto conjunto del COVID-19 y de la automatización era el objeto del informe de McKinsey en 2020 sobre el futuro del empleo en Europa, que situaba los empleos con mayor riesgo de sustitución también en hostelería, comercio, servicios y construcción. el crecimiento más fuerte del empleo se estimaba en los servicios profesionales, científicos y técnicos (particularmente STEM), en salud y trabajo social y en educación, mientras en fabricación y apoyo administrativo el declive del empleo sería importante. Estas estimaciones se han visto confirmadas sólo parcialmente. En cambio, desde el otoño de 2022 hemos asistido a la gran ola de despidos de empleados TIC —¿digitales?— de las grandes empresas tecnológicas causada por la moderación de sus expectativas de crecimiento tras

En cierto sentido, ya no podemos hablar exclusivamente de sector o empleos digitales porque **hoy todos son en cierta medida digitales** y la digitalización, al tiempo que sustituye y elimina empleos, genera otros nuevos y transforma considerablemente la práctica totalidad de los empleos y trabajos.

la normalización de la demanda post-COVID-19, y alimentadas también por la convicción —o el deseo— de que los avances en Inteligencia Artificial probablemente reduzcan más empleos de programación o gestión de datos.

Los problemas de suministro global, acentuados por la invasión de Ucrania, se reflejan en la última encuesta del Foro Económico Mundial, que para el periodo 2023-2027 espera que un 23 % de los puestos de trabajo cambie, con la creación de 63 millones de empleos y la eliminación de 83 millones. Los que más crecerán son los especialistas en IA, *Machine Learning* y sostenibilidad, así como analistas de inteligencia, de seguridad, científicos de datos, etc. Sitúa, sin embargo, a los conductores de camiones y autobuses en cabeza como la segunda profesión con más crecimiento en términos absolutos en los próximos cinco años, por detrás de los operadores de equipos agrícolas y por delante de los profesores de formación profesional. Esta misma encuesta señala que las profesiones que más empleo van a perder corresponden a tareas rutinarias manuales y no manuales, como Entrada de datos, cajeros y taquilleros, reponedores, vendedores de todo tipo, servicio al cliente y guardias de seguridad. Asimismo, algunas profesiones con componentes cognitivos —hoy sustituibles— como Secretarios administrativos y ejecutivos, Gestión de nóminas y contabilidad, Administrativos y Gerentes de Administración.

El impacto de la IA Generativa sobre la productividad y el empleo es el objeto del último informe de McKinsey, que estima un enorme potencial de automatización diferencial, como consecuencia directa de su aplicación en las ocupaciones de Educadores y formadores, Apoyo administrativo, Profesionales de negocio y legales, STEM y Servicios comunitarios. Pero intentar predecir el impacto sobre el empleo de la IAG es un ejercicio prematuro, cuando todavía no conocemos el desarrollo efectivo de sus aplicaciones, ni su fiabilidad a la hora de sustituir

a personas expertas. Sin embargo, toda la narrativa desarrollada en torno al riesgo de automatización de los empleos —sea real o exagerada— coloca ya una **etiqueta de desechables** sobre aquellos puestos de trabajo y ocupaciones cuyas tareas podrían ser desplazadas, lo que se traduce en su pérdida de consideración social y valor económico, aunque sigan siendo imprescindibles para la producción de bienes o servicios.

En la larga carrera entre tecnología y empleo, a la sustitución tradicional de tareas manuales y rutinarias se añade hoy la posibilidad de desplazar muchas más tareas de apoyo administrativo y de asistencia técnica, e incluso de alta creatividad y responsabilidad, como la enseñanza o la realización de diagnósticos médicos. De hacerse realidad, afectaría a un considerable contingente de población que, pese a contar con cualificación y experiencia, puede tener dificultades para encontrar empleo en el futuro. Para evitar este efecto, es esencial **que las innovaciones, y particularmente las relacionadas con la inteligencia artificial, no se apliquen con un sesgo de automatización extrema, sino buscando la complementariedad con el trabajo humano**, para aumentar la productividad y calidad del mismo. De esta manera, si los costes laborales no crecen desmesuradamente por la escasez de mano de obra y los trabajadores, equipados con la formación adecuada, realizan las tareas mejor que la IAG cuando ésta se utiliza de forma colaborativa y no sustitutiva, es difícil que asistamos a un

proceso tan generalizado y rápido de sustitución de personas por tecnologías como con frecuencia se pretende. No debemos olvidar que las caídas históricas del empleo nunca han sido provocadas por la automatización, sino por perturbaciones económicas sistémicas, más relacionadas con la codicia que con la innovación tecnológica.

Otro factor a tener en cuenta es el **tamaño y composición sectorial de las empresas**, dado que cuando nos referimos a ellas no solemos hacernos cargo de su

Los que más crecerán son los especialistas en IA, *Machine Learning* y sostenibilidad, así como analistas de inteligencia, de seguridad, científicos de datos, etc. Sitúa, sin embargo, a los conductores de camiones y autobuses en cabeza como la segunda profesión con más crecimiento en términos absolutos en los próximos cinco años, por detrás de los operadores de equipos agrícolas y por delante de los profesores de formación profesional

gran heterogeneidad. Sin ir más lejos, en economías como la española —con una fuerte participación de pymes en su tejido productivo, que representan el 99,9% del total de empresas—, hay más de 40 puntos de diferencia entre el nivel de digitalización de las pequeñas (10 a 49 personas trabajadoras) y las grandes (más de 250). Qué decir de las de menos de 10 (el 95% de las compañías) o de las que no tienen personal asalariado (el 56% del total).

Las microempresas, por ejemplo, utilizan muy escasamente la Inteligencia Artificial (4,6%), el *Big Data* (3,7%), los robots (1,4%) y el comercio electrónico (13%). Por sectores, las diferencias son abrumadoras entre los más intensivos en el uso de las TIC (información y comunicaciones, TIC y servicios de alojamiento) y los menos (construcción, actividades administrativas y servicios auxiliares y metalurgia). En ese sentido, de la magnitud y pertinencia de los esfuerzos para llevar tecnologías digitales apropiadas a las empresas de menor tamaño y sectores más rezagados —insertándolas plenamente en sus procesos estratégicos, comerciales, organizativos y de recursos humanos— dependerá que las pymes no pierdan este tren y lo hagan protegiendo, o incluso mejorando, sus fuentes de empleo. En esa dirección apunta el Plan de Digitalización de PYMES 2021-2025, un plan que debería tener una alta prioridad y transversalidad en las políticas de digitalización y empleo.

Una carencia común a todos estos informes sobre el futuro del empleo es la consideración de la **perspectiva de género**. La realidad del empleo femenino es muy diferente a la del masculino, y particularmente la segregación del empleo por sexo determinará impactos diferentes para unas y otros. Las mujeres se concentran en actividades y ocupaciones relacionadas con los sujetos, las personas, como educación, salud, servicios sociales y asistenciales, limpieza

y atención a personas. Sus empleos podrían verse relativamente menos afectados por tratarse de actividades poco automatizables, aunque con grandes posibilidades de mejorar su eficacia combinando innovaciones tecnológicas con formación digital. Los hombres por su lado se focalizan en actividades relacionadas con los objetos, con lo material, como transporte, construcción, fabricación, de las

que algunas podrían experimentar en el futuro cambios importantes si se consolidan los avances tecnológicos prometidos. Los hombres por su lado se focalizan en actividades relacionadas con los objetos, con lo material, como transporte, construcción, fabricación, de las que algunas podrían experimentar en el futuro cambios importantes si se consolidan los avances tecnológicos prometidos.

que algunas podrían experimentar en el futuro cambios importantes si se consolidan los avances tecnológicos prometidos. Los hombres son asimismo abrumadoramente mayoritarios en las actividades STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas), ámbitos desde los que ellos deciden y ponen en marcha las innovaciones que determinan el futuro de la humanidad. Sin duda, necesitamos muchas más mujeres en estos ámbitos STEM, que son estratégicos, particularmente en los sectores de las tecnologías disruptivas, donde su presencia es escandalosamente baja y, además, se está reduciendo, debido a las altas tasas de abandono femenino de estos empleos.

La carencia de mujeres en el sector cabe ser interpretado, por otra parte, como un síntoma de su falta de democracia, diversidad y orientación humano-céntrica. Sabemos que el desarrollo de las potencialidades de tecnologías tan disruptivas como las actuales puede dirigirse de manera inequívoca a resolver los grandes problemas de la humanidad... Pero puede, por el contrario, como de hecho está sucediendo, dirigirse a la obtención de beneficios a corto plazo que remuneren a los accionistas y a los altos directivos a costa de no aprovechar el potencial auténticamente revolu-

cionario de la IAG, que no es su capacidad de sustituir con más o menos acierto a las personas, sino contribuir a que realicen sus tareas con más eficiencia. En este aspecto, el combate de egos entre líderes de las grandes tecnológicas no constituye un buen

augurio, como ejemplifica el reto entre Zuckerberg y Musk a una pelea de artes marciales, a cuenta del nuevo Twitter de Meta. ¿Qué mensaje nos están enviando los megarricos dueños de estas poderosísimas empresas digitales? ¿La competencia ya no depende de la excelencia tecnológica y se dirime a puñetazos? Una muestra más de **la arrogancia imperante en el mundo de las tecnologías digitales**, que nos lleva a preguntarnos en qué manos estamos con cierta desconfianza respecto al futuro del empleo, pero también de nuestra propia vida. Y es que un porcentaje del negocio de los gigantes digitales no se deriva de la innovación tecnológica, sino de la desregulación y la falta de transparencia, del abuso de prácticas monopolísticas para dominar el mercado y modelar los comportamientos, de la especulación financiera y del desplazamiento sin rubor de sus beneficios a paraísos fiscales.

Mención aparte merece el **impacto de los sesgos algorítmicos en la discriminación de las y los trabajadores**, tanto en lo que respecta al reclutamiento de personal como a la promoción profesional y la fijación de los salarios. Según un reciente análisis global de 133 sistemas de Inteligencia Artificial realizado por Naciones Unidas, un 44,2 % muestra sesgos de género. Por su parte, Amazon renunció en 2018 al uso de aprendizaje automático en sus procesos de selección porque discriminaba de forma sistemática a las candidatas, en el buscador de Google las mujeres tienen cinco veces menos posibilidades que los hombres de acceder a anuncios con ofertas de trabajo bien remuneradas y una auditoría revela que Facebook muestra de forma distinta a hombres y mujeres ofertas de similares características. Estos son apenas unos pocos ejemplos de una realidad extendida que afecta negativamente a las mujeres y a otros grupos sociales para quienes la discriminación algorítmica añade desventajas de cara a su posicionamiento y progreso en el mercado de trabajo.

Las tecnologías digitales están cambiando, por otra parte, las **relaciones laborales**, y un buen ejemplo

Las tecnologías digitales están cambiando, por otra parte, las **relaciones laborales**, y un buen ejemplo de ello es la **GIG Economy**, plataformas digitales de trabajo que te ofrecen, aparentemente, la posibilidad de ser tu propio jefe y trabajar con flexibilidad y autonomía, tanto para reparto a domicilio y transporte de pasajeros como para operar desde cualquier lugar en el caso de trabajadores de cuello blanco.

de ello es la **GIG Economy**, plataformas digitales de trabajo que te ofrecen, aparentemente, la posibilidad de ser tu propio jefe y trabajar con flexibilidad y autonomía, tanto para reparto a domicilio y transporte de pasajeros como para operar desde cualquier lugar en el caso de trabajadores de cuello blanco. En realidad, supone un cambio en el paradigma del empleo por el que las personas van a estar empleadas en trabajos puntuales y en los que la persona contratada se encargará de una labor específica dentro de un determinado proyecto. Esto puede derivar en mayor autonomía, pero también en precarización y desprotección laboral. Obviamente, las condiciones son mejores para los muy cualificados, pero plantea riesgos importantes para muchos trabajadores y la necesidad de nuevas regulaciones. Un ejemplo de ello es la conocida como *Ley Rider*, cuyo objetivo es el de garantizar los derechos laborales de las personas dedicadas al reparto en el ámbito de plataformas digitales.

En todo caso, conviene no olvidar la perspectiva de la oferta de mano de obra, que no depende solo de factores demográficos y educativos. Recordemos que en los Estados Unidos 11,5 millones de empleados (el 7,3 % del empleo del país) dejaron voluntariamente su puesto de trabajo en el segundo semestre de 2021. Es lo que se denomina **Gran Dimisión**: el abandono de puestos de trabajo por parte de jóvenes, y no tan jóvenes, que no regresaron a sus empleos anteriores a la pandemia porque consideraban que no merecen la pena, debido

a los bajos salarios, largas jornadas, duras condiciones laborales e ínfimo reconocimiento. Paradójicamente, mientras ellas y ellos se retraen de estos empleos por su falta de valoración, otro grupo de profesionales, mucho mejor considerados y remunerados (algunos en el propio sector tecnológico), están desertando también para explorar nuevos horizontes, pues sienten que sus trabajos no aportan suficiente valor a su vida personal y a la sociedad.

Nos llegan constantemente titulares sobre la escasez de especialistas digitales, una carencia indiscutible

que opera como cuello de botella para el desarrollo de la economía y el empleo en cada vez más sectores productivos. Sin embargo, faltan también mujeres y hombres camioneros, sanitarios, trabajadores de logística, de hostelería o del sector de los cuidados, y faltan en Estados Unidos, China, Reino Unido y, por supuesto, en España. Esto nos lleva a no perder de nuestro radar esta gran cantidad de empleos, que probablemente no requieran tanta tecnología porque los humanos lo hacemos mejor, pero que sí reivindican y merecen reconocimiento, derechos y condiciones de trabajo dignas.

[...] el adiós al empleo para toda la vida, la transformación en los contenidos y naturaleza de un notable número de trabajos, los cambios en las competencias requeridas para ejercerlos, la transversalización de la tecnología en la mayoría de las ocupaciones y el impacto que tendrá el marco político, el grado de concentración de poder (no solo económico) en las compañías tecnológicas y, por supuesto, cuáles serán los valores predominantes en la sociedad, porque **el empleo es un asunto político, pero, asimismo, una cuestión de valores**

y políticas— que los modelarán. Pero sí disponemos de algunas certezas respecto a la incidencia de la digitalización, combinada con otros factores: el adiós al empleo para toda la vida, la transformación en los contenidos y naturaleza de un notable número de trabajos, los cambios en las competencias requeridas para ejercerlos, la transversalización de la tecnología en la mayoría de las ocupaciones y el impacto que tendrá el marco político, el grado de concentración de poder (no solo económico) en las compañías tecnológicas y, por supuesto, cuáles serán los valores predominantes en la sociedad, porque **el empleo es un asunto político, pero, asimismo, una cuestión de valores.**

3. Necesitamos con urgencia una hoja de ruta holística y humana-céntrica sobre digitalización y empleo

Ojalá hubiera una receta universal para abordar este gran desafío, sin embargo la realidad es que no la hay ni tampoco la habrá. Pero tampoco podemos comprar sin más las narrativas hegemónicas que reducen nuestro margen de maniobra a adaptarnos como podamos al tsunami que se nos viene encima. Nunca como ahora ha sido tan importante la reflexión y la acción, global y local, para avanzar hacia una transformación digital justa, contextualizada, ambiciosa y realista, capaz de impulsar el bien común y los buenos empleos, derribando falsos mitos que —desde algunos sectores— pretenden instalar una transformación digital de rutas inexorables y excluyentes. Agendas como la abandonada por los **Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS 2030** (cuyas metas están en camino de alcanzarse apenas en un 18 %) o la **Agenda Estratégica de la Comisión Europea 2019-2024** (con serio peligro de debilitarse en el siguiente período) han de conocerse, reivindicarse y fortalecerse.

Nadie sabe en realidad cómo van a ser los mercados laborales en 2040, en función de la conjunción de fuerzas —económicas, tecnológicas, sociales

En este marco, sin ánimo de exhaustividad, creemos que la hoja de ruta propuesta debería contemplar, como mínimo:

A. El empleo alineado con las aspiraciones y políticas orientadas al bien común. Esto significa insertarlo en los grandes y complejos desafíos que tenemos como especie y como sociedades, relativos a un envejecimiento sostenible de la población, la lucha contra el cambio climático, el avance hacia una mayor igualdad social y equidad de género, una gestión integral y equilibrada de los movimientos migratorios, la generalización de una economía y ética de los cuidados, el respeto y reconocimiento de la diversidad humana, el desarrollo del potencial de nuestra juventud, el impulso del talento emprendedor y la competitividad de las pymes y, en el eje de todo ello, una digitalización enfocada a la mejora de todos esos parámetros, una digitalización para potenciar empleos con valor, empleos valorados y empleos de calidad. Sin olvidar que la resultante va a depender de quién defina y cómo se definan las prioridades, que, en todo caso, serán prioridades políticas.

B. El papel fundamental del Estado en la definición de los nuevos escenarios laborales. Un papel que se concreta en su *rol empleador* (creador de puestos de trabajo con valor económico y social, también de empleos digitales); en su función de *promotor de la innovación* (apostando mucho más por una investigación científico-tecnológica puntera desde lo público, junto a su propia auto-transformación, estratégica, digital y organizativa); en su *capacidad inversora* (en términos de volumen y orientación del gasto público hacia un desarrollo económico y digital sostenible e inclusivo, comprendiendo en ello la re-qualificación de las personas ocupadas y desocupadas, así como la protección de quienes resulten perjudicados por las transiciones laborales derivadas de estos procesos); en su *papel regulador* (en campos que abarcan desde la eliminación de la discriminación algorítmica, el control de las prácticas monopolísticas de los gigantes digitales o la apuesta por la autonomía tecnológica hasta el impulso de los derechos digitales de la población —privacidad, protección de datos, seguridad, igualdad, participación, desconexión...— o el enriquecimiento de la normativa legal —y su aplicación— para proteger a las y los trabajadores de plataformas); y, finalmente, en su *misión generadora y difusora de conocimiento* —cuantitativo, cualitativo y prospectivo— aplicable al cambio económico y social, a la promoción de oportunidades y a la prevención de riesgos.

C. La gobernanza digital es central en la configuración de los mercados de trabajo del futuro. La ciudadanía no puede continuar situándose al margen de las decisiones que determinan su vida y su porvenir. Dejar de considerarla un ente pasivo y propiciar una ciudadanía digital, comprometida, activa y bien informada requiere de estrategias eficaces de información y sensibilización, de construcción de

capacidades y de la creación de mecanismos de participación y articulación, tanto a nivel nacional y europeo como en el seno de las ciudades, empresas y organizaciones.

D. Nuevo equipaje de competencias para la sociedad y la economía digitales. Un equipaje que no puede quedar limitado al desarrollo de habilidades digitales de la población trabajadora, sino que ha de propiciarse en toda la cadena educativa y laboral desde lógicas integrales.

[...] en todos los niveles educativos, el conocimiento de los nuevos contextos, el pensamiento algorítmico y el aprendizaje de la IA deben introducirse como parte de un curriculum modular, adaptando sus narrativas a los intereses de los distintos públicos objetivo. Esto es especialmente crítico en el mundo universitario, en el cual —a no ser que se estudie específicamente una carrera TIC— las capacidades en materia digital no suelen tener cabida, lo cual afecta a una mayoría de la población universitaria (sobre todo femenina), a la cual se excluye con ello de las oportunidades laborales que ofrecen unos entornos cada vez más híbridos...

— Lo primero, **en todos los niveles educativos**, el conocimiento de los nuevos contextos, el pensamiento algorítmico y el aprendizaje de la IA deben introducirse como parte de un curriculum modular, adaptando sus narrativas a los intereses de los distintos públicos objetivo. Esto es especialmente crítico en el mundo universitario, en el cual —a no ser que se estudie específicamente una carrera TIC— las capacidades en materia digital no suelen tener cabida, lo cual afecta a una mayoría de la población universitaria (sobre todo femenina), a la cual se excluye con ello de las oportunidades laborales que ofrecen unos entornos cada vez más híbridos, desperdiciando igualmente su enorme potencial para inyectar humanismo en la digitalización.

— En segundo término, es necesario generalizar los mecanismos, programas y herramientas para desarrollar las **habilidades para la vida y el empleo en la era de la Inteligencia Artificial**, que son tanto digitales como no digitales y que, en parte, están

recogidas en políticas relevantes, pero necesitadas de mucha mayor tracción y amplitud. Unas habilidades que son también cognitivas, sociales y emocionales y que el Foro Económico Mundial resume en las diez siguientes: pensamiento analítico; pensamiento creativo; resiliencia, flexibilidad y agilidad; motivación y autoconciencia; cu-

riosidad y aprendizaje a lo largo de toda la vida; alfabetización tecnológica; confianza y atención al detalle; empatía y escucha activa; liderazgo e influencia social; y control de calidad. Por su parte, el Instituto McKinsey (2021) propone las «*Distinct Elements of Talent* (DELTAS)», un conjunto de 56 habilidades agrupadas en cuatro categorías principales: 1. *Cognitivas* (pensamiento crítico, planificación y formas de trabajar, comunicación y mentalidad flexible); 2. *Interpersonales* (movilización de sistemas, trabajo en equipo y desarrollo de relaciones); 3. *Autoliderazgo* (autogestión y autoconciencia, emprendimiento y logro de objetivos); y 4. *Digitales* (fluidez digital y ciudadanía, uso y desarrollo de *software* y comprensión de los sistemas digitales). Muchos otros organismos e instituciones definen sus propios catálogos de competencias indispensables —con bastantes similitudes las unas y las otras—, pero de lo que no hay duda es de que una ciudadanía preparada para abordar y participar activamente, en sus diferentes niveles, frente a los desafíos que presentan la sociedad y la economía digitales, requiere de una inversión —pública, privada y personal— para el desarrollo de sus capacidades, y estas deben incorporar marcos más abarcadores en sus contenidos y alcance que los que reducen exclusivamente el reto al dominio de un lenguaje de programación.

- En tercer lugar, **estas competencias no son las mismas para crear tecnología que para utilizarla, ni tampoco son las mismas en distintos momentos de la vida**, aparte de que los requerimientos van cambiando (ver, por ejemplo, lo que sucede ahora con la irrup-

Todo lo anterior nos lleva, como es lógico, a la necesidad de integrar a más mujeres en este sector, pero también, a poner en marcha estrategias digitales pertinentes en aquellos ámbitos (educativos y laborales) donde las mujeres son mayoría. Pero es fundamental tener en cuenta que no pueden construirse alternativas eficaces sobre el supuesto «déficit» de las mujeres. Hay que percibir las como pioneras de las transformaciones necesarias y portadoras de un liderazgo emergente, en su empeño de poner en el centro a las personas y de romper las inservibles dicotomías entre objeto y sujeto.

ción de la Inteligencia Artificial Generativa). En el caso de la creación tecnológica (**especialistas TIC**), un ámbito escaso de mano de obra, como hemos señalado, partimos de una

fuerte sobrevaloración de los títulos universitarios para ejercer como experto/a TIC respecto a nuestros vecinos europeos, lo que exige una diversificación de nuestras fuentes de talento digital, integrando los estudios de formación profesional, en línea con el nuevo marco de regulación de la FP. En cuanto a las universidades, la provisión de titulados se sitúa en España por encima de la media europea, pero las plazas ofertadas han disminuido y son inferiores a la demanda estudiantil de estudios de ingeniería e informática, sin contar con que la mitad de quienes ingresan abandona durante los tres primeros cursos, lo cual demuestra que el principal problema no es la atracción, sino la falta de retención en la tubería de talento digital, ya desde las primeras etapas. Por su lado, la formación continua en estos campos es escasa, con una participación de las empresas sumamente baja respecto a lo que acontece en los países de nuestro entorno, cuando el talento interno y el reciclaje profesional constituyen una de las fuentes de empleo en el sector. El sistema nacional de formación continua debería abordar esta cuestión en términos prioritarios, poniendo también el foco en las pymes¹. Finalmente, hay que recordar que el sector tecnológico

está muy polarizado, coexistiendo personal bien considerado y remunerado con otro cuyas condiciones son mucho menos ventajosas y que corre riesgos importantes de pérdida de empleo con la IAG.

- E. Incorporar mujeres y diversidad en toda la cadena del sector TIC.** Todo lo anterior nos lleva, como es lógico, a la necesidad de integrar a más mujeres en este sector, pero también, a poner en marcha estra-

1. Fundación Estatal para la Formación en el Empleo -Fundae.

tegiyas digitales pertinentes en aquellos ámbitos (educativos y laborales) donde las mujeres son mayoría. Pero es fundamental tener en cuenta que no pueden construirse alternativas eficaces sobre el supuesto «déficit» de las mujeres. Hay que percibir las mujeres como pioneras de las transformaciones necesarias y portadoras de un liderazgo emergente, en su empeño de poner en el centro a las personas y de romper las inservibles dicotomías entre objeto y sujeto. Para buena parte de las mujeres, tanto aquellas que participan en el sector TIC como las que no, es clave vincular la tecnología con el propósito, con la utilidad social y con la dimensión práctica. Esto significa de-

construir conceptos, culturas y sistemas, equilibrando miradas, impulsando la igualdad de género e innovando los modos de hacer, a fin de integrar plenamente su visión, prioridades, fortalezas e intereses en la construcción de una economía y sociedad digital democrática, inclusiva y rica en empleos y en productividad.

F. Generar nuevas narrativas económicas más permeables a otras visiones.

Es abundante la literatura en la que se ha conceptualizado una perspectiva del desarrollo centrada en lograr vidas vivibles en un planeta sostenible, pero estamos muy lejos de ello y, ante un futuro incierto, nos movemos entre dos narrativas opuestas: la basada en un individualismo arrogante y un discurso, más disperso y débil, que se fundamenta en una relación nutritiva entre individuo y comunidad, en la interdependencia, la hibridación y la confianza. Las y los profesionales de la economía y de las ciencias sociales, en conjunto con expertas y expertos de las ciencias experimentales y de las tecnologías, e integrando también la sabiduría de la sociedad civil y de las comunidades de base, tienen un papel crucial que desempeñar en la revisión crítica de muchas ideas y prácticas arraigadas y en la construcción de

[...] la defensa de una digitalización complementaria y no sustitutiva del trabajo humano, por reivindicar la protección y el reciclaje de los trabajadores afectados por las esperables transiciones, por crear nuevos espacios de participación democrática para lograr una gobernanza digital inclusiva y, cómo no, por proponer medidas para que los beneficios generados por las tareas que se van a automatizar repercutan en la mejora de las condiciones de trabajo y en los salarios, en la mejora de la productividad de las empresas, en la modernización de los sectores económicos que aportan valor a la sociedad, y no se limiten a ampliar la concentración de los recursos en cada vez menos manos...

agendas innovadoras sustentadas en el bien común y en el protagonismo de la gente en la transformación social y digital. Y ello pasa, en lo que respecta al empleo, por la defensa de una digitalización complementaria y no sustitutiva del trabajo humano, por reivindicar la protección y el reciclaje de los trabajadores afectados por las esperables transiciones, por crear nuevos espacios de participación democrática para lograr una gobernanza digital inclusiva y, cómo no, por proponer medidas para que los beneficios generados por las tareas que se van a automatizar repercutan en la mejora de las condiciones de trabajo y en los salarios, en la mejora de la productividad de las empresas, en la modernización de los sectores económicos que aportan valor a la sociedad, y

no se limiten a ampliar la concentración de los recursos en cada vez menos manos.

El desafío es sistémico, y no es retórico afirmar que nos jugamos el futuro, un futuro frente al que tenemos mucho que pensar, decir, construir y trabajar. ■

Bibliografía y fuentes

- BOE (2021). [Disposición 15767 del BOE núm. 233 de 2021.](#)
- Comisión Europea (2021c). *Women in Digital Scoreboard 2020.*
- Comisión Europea (2019). [Prioridades de la Comisión Europea 2019-2024 \(europa.eu\).](#)
- Consejo Económico y Social (2022). [Destacados CES - Hacia una gestión transversal del cambio demográfico.](#)
- El País. [Nueva York regula el uso de algoritmos en los procesos de selección para evitar prejuicios raciales o sexistas | Tecnología | EL PAÍS \(elpais.com\).](#)

- Frey, C., Osborne, M. (2017). *The Future of Employment. How susceptible are Jobs to Computerization*, January, 2013 [Technological Forecasting and Social Change](#) 114.
- [Fundación Estatal para la Formación en el Empleo-Fundae](#).
- Imana, B., Korolova, A., & Heidemann, J. (2021). *Auditing for Discrimination in Algorithms Delivering Job Ads*. The Web Conference 2021 (WWW'21).
- Informe sobre Desarrollo Sostenible (2023). [Informe sobre Desarrollo Sostenible 2023 \(sdgindex.org\)](#).
- La Vanguardia (3-11-2022). [Europa necesita 60 millones de inmigrantes para sobrevivir \(lavanguardia.com\)](#).
- Miao, F., Holmes, W., Ronghuai, H., & Hui, Z. (2021). *Inteligencia Artificial y Educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas*. UNESCO.
- Mckinsey & Company (2020). *The Future of Work in Europe*.
<https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-in-europe>
- McKinsey Global Institute (2021). Defining skills citizens will need in the future world of work.
- Mckinsey Global Institute (2023). *The economic potential of generative AI: the next productivity frontier*.
<https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. [Información sobre la nueva Ley de Formación Profesional | Ministerio de Educación y Formación Profesional \(educacionyfp.gob.es\)](#).
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (2021). [Estructura y Dinámica Empresarial en España \(industria.gob.es\)](#)
- Ministerio de Economía y Digitalización (2021). [Plan de Digitalización de PYMEs 2021-2025 | España Digital 2026 \(espanadigital.gob.es\)](#).
- Ministerio de Economía y Digitalización (2021). [Carta de Derechos Digitales | España Digital 2026 \(espanadigital.gob.es\)](#).
- Ministerio de Economía y Digitalización (2021). Plan Nacional de Competencias Digitales (210127_np_digital.pdf (mineco.gob.es).
[Novedades-BEPSAP-Enero2023.pdf\(hacienda.gob.es\)](#).
- ONTSI (2023). Tecnologías digitales en la empresa. [Tecnologías digitales en la empresa | Ontsi - Red.es](#).
- ONU Mujeres (2023). [En la mira: Día Internacional de la Mujer | ONU Mujeres – Sede \(unwomen.org\)](#).
- Schiebinger, L., & Hinds, J. (2023). *Harnessing Technology and Innovation to Achieve Gender Equality and Empower all Women and Girls*. CSW 67. Naciones Unidas.
- UNESCO, BID, OCDE. (2022). *Los efectos de la IA en la vida laboral de las mujeres*.
- WEF (2023). *The Future of Jobs Report 2023*
<https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/>

Jorge Malfeito Gaviro

Ana Medina López

Universidad Rey Juan Carlos

La evolución del ser humano es indisociable de la evolución tecnológica, y, en ese tránsito, la humanidad ha atravesado diferentes etapas de desarrollo tecnológico. Desde la segunda mitad del siglo XX, viene desarrollándose un proceso de transformación tecnológica que ha supuesto un cambio radical de muchas actividades humanas.

La denominada Sociedad del Conocimiento surge en el último cuarto del siglo pasado como consecuencia de los cambios inducidos por la aplicación de avances tales como la informática, las telecomunicaciones o Internet, que han ido complementando o sustituyendo a las tecnologías analógica, mecánica y electrónica de etapas anteriores.

Las innovaciones tecnológicas de los últimos años van dejando atrás esa Sociedad del Conocimiento, trayendo consigo un nuevo paradigma social que se ha calificado como Sociedad Digital, en el que la actividad humana en todos sus ámbitos, también en el laboral, se apoya en la interconexión colectiva entre los dispositivos y la *nube* (IoT o Internet de las cosas), la supercomputación y la inteligencia artificial.

Durante este tiempo, el mundo ha experimentado cambios significativos en cuanto a la evolución del trabajo en todos los sectores productivos, y particularmente en las actividades económicas intensivas en conocimiento, que son aquellas que usan en mayor medida el conocimiento humano para generar valor en los bienes y servicios que ofrecen. El progreso tecnológico, y más concretamente la tecnología digital, ha sido un factor determinante en esta evolución.

Poniendo el foco en el trabajo, en el pasado, este se centraba en gran medida en actividades manuales, como la agricultura, la minería y las manufacturas, caracterizadas por la producción en serie y la repetición de tareas estandarizadas. Sin embargo, con la introducción de la automatización, la robótica y la informática, la producción en masa ha sido

sustituida progresivamente por la producción personalizada y flexible, lo que ha cambiado la naturaleza del trabajo en muchos sectores y la lógica de explotación de este.

Por otra parte, en el PIB de muchos países, sobre todo en los más avanzados, han ganado peso progresivamente las actividades económicas intensivas en conocimiento y han visto también cómo la transformación digital ha modificado la naturaleza del trabajo en estos sectores. Muchos de estos trabajos se centran en el conocimiento y la creatividad, y requieren habilidades cognitivas avanzadas y una alta capacidad de adaptación a los cambios.

En la actualidad, la tecnología digital se expande de uno u otro modo a casi todos los sectores productivos de la economía. En ella coexisten una economía plenamente digital, que tiene que ver con todas aquellas actividades que han aparecido a consecuencia de la innovación y el desarrollo de esa tecnología (como la robotización o la Inteligencia Artificial generativa), con otra economía que podría calificarse de tradicional, relacionada con otras actividades económicas que, sin ser digitales, han ido incorporando y adaptando a su proceso productivo la tecnología digital (como el uso de los ordenadores o las aplicaciones (*apps*) en actividades como el comercio, los servicios financieros o la reproducción audiovisual).

Todo ello está generando una profunda e incierta transformación de la actividad productiva en su conjunto. La tecnología digital, hasta este momento, está permitiendo una extraordinaria reducción de costes y mayor eficiencia, pero también un exiguo incremento relativo de la productividad y un desigual reparto de los beneficios. Además, está creando nuevos empleos y una transformación de las relaciones laborales.

Este artículo, dado el límite de espacio exigido, examina únicamente la relación entre el actual proceso de transformación digital de la actividad productiva y el empleo en las actividades intensivas en conocimiento. Primero, apunta una serie de planteamientos teóricos que fundamentan y resaltan la importancia de estas actividades para el crecimiento económico. Después, subraya las posibles implicaciones en términos de empleo que ese tipo de actividades puede tener con el proceso de transformación digital. Y finalmente, señala un conjunto de trabas y riesgos que pueden presentarse durante ese proceso.

1. Planteamientos teóricos sobre las actividades económicas intensivas en conocimiento

Las actividades económicas más intensivas en conocimiento se sustentan en cuatro planteamientos teóricos que confluyen en una idea común: el conocimiento y la innovación impulsan el crecimiento económico sostenido a largo plazo.

El primer planteamiento se fundamenta en los llamados modelos de crecimiento endógeno¹, del que uno de sus máximos exponentes, Paul M. Romer, explica a través de un marco teórico cómo el conocimiento y la innovación impulsan el crecimiento económico a largo plazo. El modelo adopta la idea de que el conocimiento y la tecnología son recursos que pueden ser creados y utilizados sin demasiados límites y, por lo tanto, no se agotan como los recursos naturales.

En este tipo de modelos, el crecimiento económico se produce a través de la inversión en investigación y desarrollo (I+D) y la creación de nuevas ideas y tecnologías. Las empresas invierten en I+D+i porque esto se puede traducir en nuevos productos y procesos más eficientes, reducir sus costes y mejorar sus beneficios, lo que a su vez les permite aumentar su productividad.

Por consiguiente, el crecimiento económico no es un proceso exógeno, impulsado por factores externos, sino que es endógeno, es decir, está impulsado por factores internos, como la inversión en I+D y la creatividad. Además, el modelo destaca que el

conocimiento y la tecnología son bienes públicos que pueden ser compartidos por todos.

El segundo planteamiento surge de la teoría de la economía del aprendizaje desarrollada por Richard Nelson y Sidney Winter². Esta teoría se basa en la idea de que el conocimiento se acumula a medida que se produce y se utiliza, lo que a su vez aumenta la productividad y favorece el crecimiento económico. Según esta teoría, el aprendizaje se produce no solo a través de la educación formal, sino también a través del aprendizaje en el trabajo y de la interacción social, centrándose en cómo las organizaciones aprenden y se adaptan a lo largo del tiempo.

Un tercer planteamiento se fundamenta en la teoría del capital humano, cuyo precursor es Gary Becker³, quien introdujo el concepto de capital humano y argumentó que la educación, la formación y la experiencia laboral de los trabajadores son factores clave para el crecimiento económico y que son inversiones que generan rendimientos económicos a lo largo de sus vidas. Según esta teoría, los trabajadores con mayor nivel de educación y formación son más productivos y contribuyen más al crecimiento económico.

El cuarto y último planteamiento, la teoría de la innovación, cuya autoría se atribuye a Joseph Schumpeter⁴ y Christopher Freeman⁵, se centra en el papel determinante de la innovación en la creación de valor económico. Schumpeter introdujo el concepto de «destrucción creativa» y argumentó que la innovación y el emprendimiento son motores clave del crecimiento económico. Freeman, por su parte, contribuyó al desarrollo de la teoría de la innovación con su enfoque en los sistemas nacionales e internacionales de innovación. Según esta teoría, las empresas que son capaces de innovar y crear nuevos productos y servicios son las que tienen más éxito en el mercado y contribuyen más al crecimiento económico.

Estos cuatro planteamientos teóricos, obviando su parte mítica, sirven de guía en la tan anunciada, como pendiente, reindustrialización de la economía

1. Romer, P. M. (1986).

2. Nelson, R., y Winter, S. (1982).

3. Becker, G. (1964).

4. Schumpeter, J. (1942).

5. Freeman, C. (1982).

española y de faros que orientan la transformación digital, apostando decididamente por la inversión en I+D+i, la educación y la formación de los trabajadores, así como la ampliación de la capacidad para innovar y crear nuevos productos y servicios de mayor valor.

2. Las actividades económicas intensivas en conocimiento en el contexto de la transformación digital

La formación tecnológica y las competencias digitales de la población están estrechamente vinculadas a la absorción de conocimiento y a la capacidad innovadora de la economía⁶. No es fácil encontrar una única y exhaustiva clasificación de las actividades consideradas intensivas en conocimiento. Para concretarlas en el ámbito del empleo en España, resulta útil recurrir a la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE). Según este sistema de numeración, que ordena las empresas de acuerdo con la actividad económica que desarrollan, se pueden agrupar las actividades económicas intensivas en conocimiento en torno a cinco grandes sectores: tecnologías de la información y la comunicación (TIC), investigación y desarrollo (I+D), educación y formación, industrias creativas y, por último, consultoría y servicios empresariales.

La transformación digital, al igual que la transición ecológica, obliga a replantear el modelo productivo. Por su carácter intensivo en conocimiento, este tipo de actividades presenta un elevado grado de adaptabilidad a las innovaciones digitales, permite un progresivo aumento de su aportación al PIB y contribuye a generar empleos que suelen ser mejor remunerados y más cualificados.

Aportación al Valor Agregado Bruto (VAB). Durante los últimos veinte años, la economía española ha

experimentado un importante aumento de las actividades relacionadas con la economía del conocimiento. El peso de los activos basados en el conocimiento en el VAB de España alcanza cifras cercanas al 60 %⁷.

Entre las actividades intensivas en conocimiento que han tenido un mayor impacto, destacan el sector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), los servicios empresariales y profesionales y los servicios financieros.

Las estadísticas oficiales muestran otro hecho destacable con relación a este tipo de actividades, que se concentra en los grandes centros urbanos. Tanto en la crisis financiera de 2008 como en la crisis pandémica de 2020, han tenido un comportamiento más resiliente que las actividades tradicionales y menos intensivas en conocimiento y han sufrido unas contracciones mucho menos severas⁸. Esto las hace merecedoras de un papel preponderante en el tejido productivo de cualquier economía que quiera ocupar posiciones competitivas de futuro.

Peso en el empleo y remuneración.

En cuanto a empleo se refiere, las actividades económicas intensivas en conocimiento en España han tenido una evolución creciente y representan una parte importante del empleo en el país. Según datos de Eurostat de 2022, el empleo en estas actividades se situó en aproximadamente 2,75 millones de personas, lo que representa

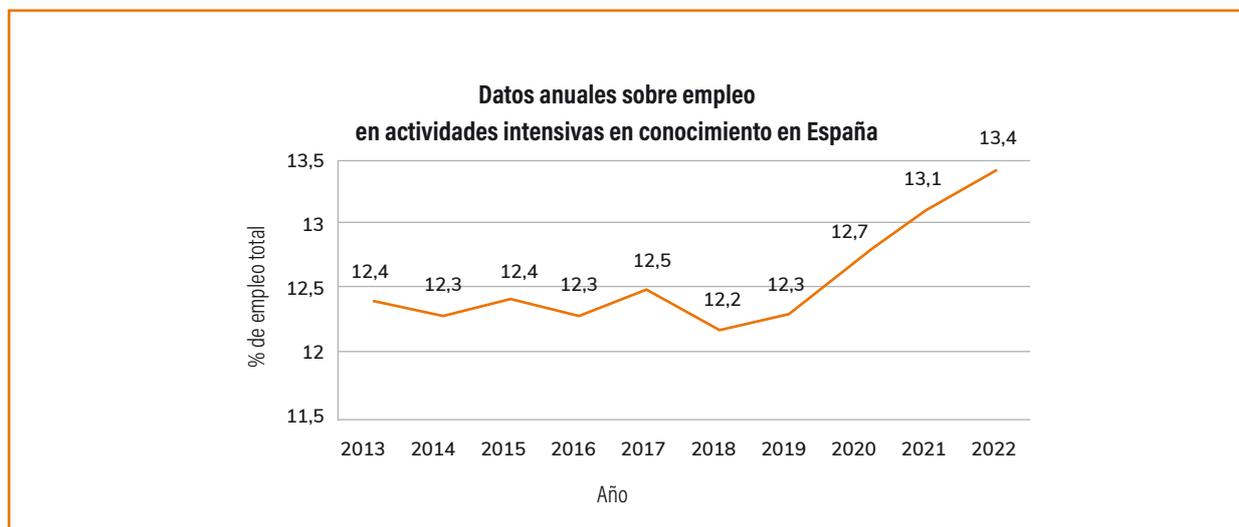
el 13,4 % del total de ocupados en España. Es importante señalar, sin embargo, que parte de este aumento de empleo ha venido acompañado de desajustes en el mercado laboral relacionados con la sobrecualificación de algunos profesionales.

Por lo demás, el empleo en estas actividades también ha mostrado una mayor resistencia relativa durante las dos crisis económicas más recientes y ha

6. Banco de España (2023).

7. Fundación BBVA (2016).

8. Méndez, R., Sánchez, S. y Malfeito, J. (2016).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat

permitido a muchos trabajadores de estos sectores conservar sus empleos en los momentos más críticos.

En cuanto a la remuneración, la economía española no se caracteriza por tener unos salarios altos. Al contrario, estos suelen ser más bajos que en otros países de nuestro entorno. El salario medio bruto anual en España en 2022 fue de 28.360 €, según el INE (esto supone un salario bruto mensual de 2.363 €), más bajo que el de la media de la UE, que se situó en 30.800 €, lo que supone aproximadamente un 8,6 % menos.

Sin embargo, la remuneración media de los trabajadores en actividades económicas intensivas en conocimiento suele ser más alta que la de otras actividades no vinculadas con la economía del conocimiento. Según los datos de la Encuesta de Población Activa (EPA) del cuarto trimestre de 2022, la remuneración media anual bruta en el sector de «Actividades profesionales, científicas y técnicas», que incluye muchas de estas actividades intensivas en conocimiento, fue alrededor de 32.500 € en España. Esta diferencia es fruto de la más alta cualificación y especialización que requieren estas actividades y de la mayor productividad relativa que registran las empresas agrupadas en ellas.

Evolución del perfil de los trabajadores de la economía del conocimiento en España. Intentar predecir el impacto de la transformación digital sobre el empleo es un ejercicio prematuro y arriesgado. Pero no lo es afirmar

que la innovación digital está generando una transformación en el perfil de los trabajadores que demandan las empresas, con una mayor exigencia de habilidades y competencias relacionadas con la tecnología digital, la innovación y el conocimiento.

El último informe de Davos de 2023⁹ señala que seis de cada diez trabajadores necesitarán actualizar su formación antes de cuatro años y sólo la mitad podrá hacerlo. En general, se espera que con la digitalización haya una mayor demanda de trabajadores altamente cualificados y especializados en áreas como la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés): la analítica de datos, la inteligencia artificial, el desarrollo de software, la ciberseguridad son algunas de las actividades relacionadas con la economía del conocimiento que se espera que registren una mayor demanda por parte de las empresas en los próximos años.

Además, también se espera que haya una mayor demanda de habilidades no técnicas, como la creatividad, la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la comunicación y el trabajo en equipo. Estas habilidades son importantes para la innovación y el desarrollo de soluciones eficaces y eficientes a los problemas y desafíos a los que deberán enfrentarse las empresas integradas en la economía digital.

9. World Economic Forum (2023).

3. Implicaciones de la transformación digital para las actividades intensivas en conocimiento

La transformación digital de la actividad productiva ha trasfigurado la forma en que se realizan muchas tareas o labores, como la gestión de datos, el comercio o la comunicación, y ha llevado a la creación de nuevas actividades y trabajos vinculados a las innovaciones emergentes.

Un elemento característico de esta revolución tecnológica digital en la que estamos inmersos es que muchas de estas tecnologías son **ahorradoras de tiempo**

y de costes en el acceso a la información y al conocimiento.

Esta ventaja, por lo tanto, tiene un impacto directo sobre aquellas actividades productivas que se nutren más intensivamente de ellos. De esta forma, cabe esperar que la transformación digital pueda resultar más beneficiosa para aquellas economías cuya estructura productiva está más asentada en actividades digitales y actividades no digitales pero intensivas en conocimiento que aquellas otras cuya estructura sea tradicional y analógica.

En el ámbito de la transformación y de la economía digital, se espera que estas actividades continúen creciendo y contribuyendo de manera importante al PIB español en un futuro, por lo que la economía española debería apostar por este tipo de actividades productivas para favorecer el crecimiento económico y la generación de empleo.

Otro elemento crucial del proceso de digitalización de la actividad productiva que viene generando un amplio debate es **el carácter sustitutivo o complementario que las nuevas tecnologías podrían tener sobre la fuerza de trabajo.** La aplicación de la tecnología puede darse de dos formas diferentes: una la concibe como un elemento para la sustitución de tareas del trabajo, otra lo hace como elemento sustitutivo del propio trabajador. En cualquier caso,

sea uno u otro enfoque el que acabe por imponerse en el proceso, resultará más fácil que la tecnología digital sustituya empleos de actividades tradicionales que necesiten menos habilidades digitales y de carácter más repetitivo y menor nivel cognitivo que aquellos otros más creativos y de mayor nivel cognitivo y que son propios de las actividades más intensivas en conocimiento.

Los trabajadores de estas actividades suelen registrar una mayor productividad y tener una remuneración media superior a la de los trabajadores de sectores tradicionales o no intensivos en conocimiento. Por su

parte, la escasa productividad de la economía española está muy relacionada con las características del tejido empresarial y el reducido tamaño de las empresas. Solo con empresas innovadoras, digitalizadas y con mayor tamaño se abriría una oportunidad para crecer más, incrementar la productividad y crear empleos mejor remunerados.

Siendo así, la nueva industrialización y la transformación digital deberían hacerse desde un mercado carácter complementario, para ampliar estas actividades que favorecen el empleo de calidad y de mayor remuneración y lo preservan en momentos en los que la coyuntura es menos favorable.

Por todo lo anterior, la transformación digital de las actividades más intensivas en conocimiento estaría evolucionando para adaptarse a un nuevo modelo

de explotación del trabajo, que exigirá a sus trabajadores una combinación de habilidades técnicas y no técnicas. Esto requerirá en los próximos años que, por una parte, las empresas incrementen su esfuerzo inversor en recualificación y, por otra parte, las autoridades apuesten decididamente por políticas educativas orientadas a este tipo de actividades. Asimismo, los programas de educación y formación tendrán que adaptarse a estas necesidades cambiantes, ayudando a los trabajadores a adquirir las habilidades

necesarias para mejorar la empleabilidad, en un entorno general de devaluación del trabajo.

4. Desafíos y riesgos de un proceso complejo

La transición digital, al igual que la transición ecológica y energética, representa un gran desafío para la sociedad. El desconcierto y las incertidumbres son notables, pero estas circunstancias, lejos de provocar la aceptación de posturas deterministas e inexorables, debe obligar a la reflexión profunda y a una acción colectiva coordinada.

Hay diferentes maneras de avanzar en la transformación digital y no todas tienen por qué ser buenas y justas. La prosperidad compartida¹⁰ no es consecuencia directa del progreso tecnológico, surge cuando el enfoque de quienes tienen la responsabilidad de dirigir ese progreso tiene una marcada orientación social y opta por un reparto más igualitario de las ganancias obtenidas con el mismo, apostando por incrementos de productividad del trabajo y no por la sustitución de este por tecnología solo para abaratar costes e incrementar los beneficios privados de una minoría.

La transición digital no es la panacea que resolverá las disfunciones y asimetrías del sistema económico. Son diversos los obstáculos y riesgos ligados a la transformación digital a los que prestar atención.

La desigualdad en el acceso al conocimiento y a la tecnología digital es un tema que debe ser objeto de más reflexión. La transformación digital no debe convertirse en un elemento que contribuya a ampliar la brecha digital ya existente entre países, empresas, trabajadores y personas. Además, conforme avance la transformación digital cabe el riesgo de que

10. Acemoglu y Johnson (2023).

la expulsión del mercado laboral afecte no solo a los empleos de menor cualificación, sino también a profesionales cualificados. No sería adecuado que solo una minoría de trabajadores muy cualificada, dedicada a dar respuestas rápidas y creativas a las exigencias empresariales, fuera capaz de revalorizar su trabajo. Las autoridades y las empresas privadas pueden poner los medios para que este efecto indeseado no se produzca, mediante programas de recualificación y formación continua para los trabajadores.

La transformación digital no debe convertirse en un elemento que contribuya a ampliar la brecha digital ya existente entre países, empresas, trabajadores y personas. Además, conforme avance la transformación digital cabe el riesgo de que **la expulsión del mercado laboral** afecte no solo a los empleos de menor cualificación, sino también a profesionales cualificados. No sería adecuado que solo una minoría de trabajadores muy cualificada, dedicada a dar respuestas rápidas y creativas a las exigencias empresariales, fuera capaz de revalorizar su trabajo.

Otro riesgo derivado de la transformación digital y de las nuevas lógicas de explotación del trabajo, impulsadas por el capitalismo digital, es **la invalidez del actual marco de relaciones laborales**. Las nuevas tecnologías están generando un cambio cualitativo en la fragmentación de las tareas, su externalización y deslocalización. En el sistema productivo emergente predominará el trabajo en el que muchas tareas serán realizadas por aplicaciones digitales, supervisadas por la inteligencia artificial o, en el mejor de los casos, algún trabajador cualificado, que realizará su labor de manera aislada, pero conectado digitalmente, fuera del ámbito organizativo tradicional de la empresa. Las autoridades deben considerar este escenario probable y adaptar, en modos y tiempos, el marco que regule las nuevas relaciones laborales. De no hacerse, el coste para los trabajadores será alto.

Un tercer factor de riesgo se desprende de **la influencia que ejercen ciertos poderes, nacionales e internacionales, sobre el sector digital y el progreso** de una economía como la española. Por una parte, con su poder oligopólico, las grandes empresas digitales que operan en el sector (Telefónica, Vodafone, Indra,...) condicionan el funcionamiento del mercado nacional y pueden influir interesadamente en el marco regulatorio laboral y de conectividad en España. Por otra parte, del poder de las grandes compañías internacionales

del sector digital (Apple, Meta, Google, Microsoft, Baido, Xiaomi...) dependen las decisiones estratégicas más importantes en materia de innovación y comercialización. A estos dos poderes, se debe sumar la influencia de los gobiernos de los dos países que lideran y compiten por la innovación digital en el mundo, EE. UU. y China. Su creciente peso tecnológico y financiero en el ámbito digital contrasta con la limitada influencia que puede ejercer la UE y, desde luego, España.

Un cuarto obstáculo que deberá superar España en su proceso de transformación digital es **la financiación y el enorme volumen de inversiones** que requiere. Su consolidación en el próximo cuarto de siglo estará estrechamente relacionada con los fondos procedentes de la UE, tanto de los fondos extraordinarios *NextGeneration* para la recuperación como del resto de los fondos ordinarios orientados a la digitalización. En este sentido, el compromiso del gobierno con la transición digital se materializa en la agenda *España Digital 2026*, junto con otros programas de diferente impacto que se vienen desarrollando desde 2020 para impulsar la digitalización. No obstante, los requerimientos de inversión deben ser mayores a estos que desde las administraciones comunitarias y nacionales se implementan. Por una parte, las compañías privadas deberán responsabilizarse del mayor volumen de inversiones y orientarlas a la I+D+i. Por otra parte, las inversiones públicas podrían reforzar la digitalización del tejido empresarial y colaborar en la formación y cualificación digital de los trabajadores. Asimismo, los bancos y entidades financieras pueden contribuir al proceso a través de sus líneas de crédito y no favoreciendo burbujas especulativas que pudieran tener origen en las compañías del sector digital.

Por último, otros posibles riesgos tienen que ver con **la dependencia tecnológica y la vulnerabilidad cibernética** que pueden sufrir las empresas más intensivas en conocimiento, tan permeables a las innovaciones digitales. También cabe mencionar **la fatiga digital, el desequilibrio entre trabajo y vida personal de los empleados**, así como **la privacidad y seguridad de los datos personales** más sensibles. Estos asuntos requerirán el desarrollo de políticas de seguridad y protección de datos más avanzadas que las actuales y una reflexión

profunda en busca de modelos que promuevan un equilibrio saludable entre el trabajo digitalizado y la vida personal.

Existe un amplio consenso sobre el camino hacia la digitalización, no así sobre el modo de andarlo. El largo proceso hasta culminar la transformación digital de la economía española estará influido por dos fuerzas concurrentes y complementarias. Por un lado, la ejercida por la ciudadanía en su conjunto, con aspiraciones compartidas, asumiendo los desafíos laborales del proceso y con el afán de mejorar su bienestar futuro. Por el otro, la que ejercen quienes se juegan intereses económicos y políticos, con objetivos particulares y diferentes, con el fin de concentrar todo el poder que les sea posible. La transición digital que finalmente emerja será el vector resultante de esas dos fuerzas, a su vez condicionadas por el grado de adecuación de la estructura productiva y del tejido empresarial, la robustez de las instituciones, la cohesión social y la inserción exterior de la economía española. ■

Referencias

- Acemoglu, D., y Johnson, S. (2023): *Power and Progress: Our Thousand-Year Struggle Over Technology and Prosperity*. Ed. Public affairs. Mayo.
- Banco de España (2023): *Informe anual 2022*. Ed. BE. Madrid.
https://www.bde.es/f/webbe/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesAnuales/InformesAnuales/22/Fich/InfAnual_2022.pdf
- Becker, G. (1964): «Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education». *National Bureau of Economic Research*, New York. Enero.
- Centre For European Policy Studies (2019): *Digitalisation and the Future of Work*. CEPS. Bruselas.
- Eurostat: *Annual data on employment in knowledge-intensive activities at the national level, (from 2008 onwards, NACE Rev. 2)*.

EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN:

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/HTEC_KIA_EMP2/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=6c79ea3d-9d2d-4229-a604-0c61c7f01cc8

- https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/HTEC_KIA_EMP2/default/table?lang=en
- Ford, M. (2015): «The Rise of the Robots: Technology and the Threat of Mass Unemployment». *One World Publications. Londres.*
- Freeman (1982): *The Economics of Industrial Innovation*. Francis Printer (2.^a Ed.), London.
- Frey, C. B., y Osborne, M. A. (2017): «The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?». Elsevier, pages 254-280. *Technological Forecasting and Social Change*. Enero. <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/future-of-employment.pdf>
- Fundación BBVA, (2016): *La competitividad de las regiones españolas ante la economía del conocimiento*. Fundación BBVA, Madrid. https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2016/11/Informe_final_Economia_Conocimiento.pdf
- INE (2022): *Encuesta de población activa*. https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176918&menu=resultados&idp=1254735976595
- Mckinsey Global Institute. (2021): *Defining Skills Citizens Will Need in The Future World of Work*. Ed. McKinsey. New York. Junio. <https://www.mckinsey.com/industries/public-sector/our-insights/defining-the-skills-citizens-will-need-in-the-future-world-of-work>
- Mckinsey Global Institute (2023): *The Economic Potential of Generative AI: The Next Productivity Frontier*. Ed. Mckinsey. New York. Junio. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier#introduction>
- Méndez, R., Sánchez, S. y Malfeito, J. (2016): «Employment changes in knowledge-based industries in large urban areas of Spain: Impact of the economic crisis and austerity policies». *Environment and Planning C: Government and Policy*. ISSN-e 1472-3425, Vol. 34, n.º. 5, págs. 963-980.
- Nelson, R. R. y Winter, S. G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press, Cambridge.
- Observatorio de las ocupaciones (2023): *Tendencias del Mercado de Trabajo en España 2023*. Servicio Público de Empleo (SEPE). Marzo. <https://www.sepe.es/HomeSepe/que-es-el-sepe/comunicacion-institucional/publicaciones/publicaciones-oficiales/listado-pub-mercado-trabajo/Tendencias-mercado-tabajo-espana.html>
- Organización Internacional Del Trabajo (2019): *The Changing Nature of Work*. Elaborado por la Comisión Europea. Ed. Publications Office of the European Union. Septiembre. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/508a476f-de75-11e9-9c4e-01aa75ed71a1/language-en>
- Romer, P. M. (1986): «Increasing Returns and Long-Run Growth». *Journal of Political Economy*, vol.94 (n.º 5), pp.1002–1037. The University of Chicago Press. October.
- Schumpeter, J. A. (1942): *Capitalism, Socialism and Democracy*. vol. 36, Harper & Row. New York.
- World Economic Forum (2023): *The Future of Jobs Report 2023*. Ed. WEF, Ginebra (Suiza). <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/>

Bruno Estrada López

Coordinador de la Secretaría General de CCOO

Introducción

Vivimos desde hace más de tres décadas un proceso de creciente digitalización de la actividad productiva, y de la propia sociedad, que algunos identifican como una Cuarta Revolución Industrial. Sin embargo, no se están produciendo algunos elementos que se consideran definitorios de los procesos de transformación productiva disruptiva que son catalogados con el epíteto de Revolución Industrial.

En primer lugar no se está produciendo una destrucción neta de millones de puestos de trabajo, los datos son tozudos: durante las últimas dos décadas se han creado una media de 35 millones de puestos de trabajo anuales en todo el mundo, excepto en el año 2020 por la pandemia. Hoy hay un total de 3.360 millones de trabajadores en todo el planeta, 700 millones más que hace veinte años.

Otra cuestión inherente a anteriores revoluciones industriales fue el fuerte incremento de productividad que estas generaron, algo que no se está produciendo con la digitalización. Una reflexión colateral, pero relevante, sobre este reducido crecimiento de la productividad observado, es que en las actuales «sociedades de abundancia» una parte importante de la productividad no se genera en la oferta, sino en la demanda. Estaríamos hablando de una productividad diferente a la que tuvo lugar en las «sociedades de la necesidad» del siglo XIX, y de gran parte del siglo XX, gracias al ahorro de costes de lo que ya se fabricaba.

Esta nueva productividad generada desde la demanda se origina cuando un elevado volumen de población ve mejoradas sus condiciones materiales, lo que le permite acceder a bienes y servicios más sofisticados fruto del cambio tecnológico, pero también de las nuevas pautas de consumo adoptadas, y cuyo precio es normalmente sensiblemente superior. Al aumentar la demanda de estos nuevos bienes y servicios, su producción se incrementa y, por tanto, también la productividad agregada. Hay que recordar que a

principios del siglo XX fue la subida de salarios de los trabajadores de Ford lo que permitió que estos pudieran comprar los propios vehículos que fabricaban, incrementando su producción y la productividad.

Ello indicaría que el cambio tecnológico solo incide positivamente en el bienestar económico de toda la sociedad si lo hace sobre la oferta y la demanda. Y lo que explica que Suecia, con un crecimiento de la productividad muy superior al de España, haya tenido durante las dos últimas décadas incrementos salariales superiores a la productividad sin restar un ápice su competitividad.

Dimensionando la digitalización

En la medida en que la digitalización es un proceso de abaratamiento del acceso a la información, en términos de costes y tiempo, al convertir información y conocimiento en una sucesión de impulsos eléctricos descodificables, los efectos de su introducción en las diferentes actividades productivas dependerá del peso que la información y el conocimiento transmisible tengan en cada una de ellas.

No es lo mismo hablar de digitalización en la Economía Analógica, esto es, en actividades productivas cuyo principal valor añadido sigue siendo la producción de diferentes bienes y servicios no digitalizables, que de la Economía Digital, en la que asistimos a innovaciones tecnológicas que transforman radicalmente las formas de producir y de consumir, las formas de hacer negocios en un entorno plenamente digitalizado, como puede ser el caso de la producción y distribución de contenidos audiovisuales.

Por tanto, huyendo de falsos determinismos tecnológicos que intentan encubrir procesos de innovación que solo, o principalmente, tienen en cuenta los intereses de los accionistas, los efectos concretos de la digitalización en un país dependerán: 1)

de su propia estructura productiva; 2) de la regulación de la conectividad, incluido el acceso universal; 3) de cómo se definan legalmente esas nuevas actividades de la Economía Digital, incluido todo lo relativo a su fiscalidad; 4) de su regulación laboral.

La deficiente regulación de la conectividad en España se pone de manifiesto al ver los beneficios extraordinarios, las rentas de oligopolio¹, de las empresas que operan en este sector, como se puede ver en el siguiente cuadro realizado a partir de los últimos datos (2016) que ofrecen las Tablas Input-Output del INE.

Renta de oligopolio del sector de Telecomunicaciones. 2016

Millones €	2016
% Excedente Bruto de Explotación (EBE) / Total Valor Añadido (VA) España	49 %
% EBE/ Total VA Sector Telecomunicaciones	66,5 %
Renta de oligopolio	2.662

Fuente: Tablas Input-Output de la Economía española. www.ine.es

Estos datos indican que los consumidores, y también muchas empresas de la Economía Analógica, están pagando un sobrepago por muchos de los nuevos servicios digitales que reciben.

Digitalización de la Economía Analógica

La digitalización de la Economía Analógica es un proceso de innovaciones incrementales, por lo que, si se establecen los adecuados instrumentos de participación de los trabajadores en el proceso, se pueden acometer procesos de recualificación y recolocación de los trabajadores dentro de la empresa.

Es cierto que no todos los trabajadores, sobre todo los de mayor edad y menor cualificación, pueden ser recualificados para muchos de los nuevos puestos de trabajo requeridos, que habitualmente precisan de capacitación, habilidades o competencias

1. La renta de oligopolio es la diferencia entre el volumen de beneficios que obtienen el conjunto de las empresas que conforman un sector y el que le correspondería a ese sector si tuviera el mismo porcentaje de beneficios que la media nacional.

muy diferentes, pero muchos de ellos pueden ser recolocados en otras actividades dentro de la empresa, o, desde una perspectiva más amplia, con la participación de las autoridades públicas, en otras actividades.

La participación del Estado y de los sindicatos en estos procesos puede minimizar el número de perdedores hasta niveles asombrosos. Hay numerosos ejemplos de ello en Noruega, Dinamarca, Suecia, Alemania o Francia, en el ámbito de la empresa, el sector o a través de marcos de diálogo tripartito entre empresarios, sindicatos y gobiernos.

Asimismo, en estos procesos debe tenerse en cuenta toda la cadena de subcontratación, ya que las empresas auxiliares, y sus trabajadores, en la inmensa mayoría de los casos afrontan estos procesos en muchas peores condiciones que la empresa principal. Cuanto más se comporten los sindicatos como «sindicatos de clase», en lugar de «sindicatos de empresa», estos procesos se afrontarán de forma más solidaria, minimizando el número de los perdedores.

Las empresas que ya tienen un «saber hacer», en términos de negociación colectiva, tienen un potente instrumento para ir incorporando esas innovaciones incrementales, aunque supongan una importante modificación de las condiciones y de las propias relaciones laborales, como son el teletrabajo, el derecho a la desconexión, el derecho a la privacidad de los datos personales, etc.

Sin embargo, en España no parece que este sea el camino emprendido por muchas empresas analógicas, tal como ponen de manifiesto las conclusiones de la investigación *Trabajar en la industria 4.0. Medición del impacto ocupacional ocasionado por la transformación digital de las empresas en el sector manufacturero español*². En dichas conclusiones se observa que la transformación digital de las empresas industriales españolas difiere considerablemente del modelo de *industria 4.0* que se viene teorizando desde hace una década, por influencia principalmente de Alemania, ya que se caracteriza por los siguientes rasgos:

1. En la mayor parte de ellas no existe, en términos generales, una reflexión estratégica de largo alcance sobre un nuevo modelo de negocio, más
2. Investigación llevada a cabo por José Luis López Carmona, como parte de su tesis doctoral del mismo título en la UCM.

allá de la modernización de las máquinas o la reducción de la plantilla.

2. Debido a que nuestra industria tiene una especialización funcional en productos de bajo o medio nivel tecnológico, la incorporación de funciones digitales a los productos industriales es escasa, lo que es un grave hándicap para generar nuevos mercados y nuevos modelos de negocio híbridos.
3. Se priorizan estrategias de ahorro de mano de obra sobre otras cuestiones, como la innovación de producto o de proceso productivo, que podrían mejorar la posición competitiva de la empresa «por creación de valor».
4. Los trabajadores quedan en un segundo plano a la hora de participar en las decisiones que atañen a la modernización tecnológica y organizativa, desaprovechándose el conocimiento acumulado en las empresas para afrontar los retos futuros.

La Economía Digital y el «vacío regulatorio»

Es indudable que en las actividades donde los principales productos que se intercambian son la información y el conocimiento el proceso ha sido mucho más disruptivo. Para ellas la digitalización supuso una gran transformación tecnológica, al convertir cualquier mensaje —escrito, oral, música, imágenes o vídeo— en una sucesión de impulsos eléctricos, equivalente a dígitos combinados (bits), el 0 ó el 1, que podía transformarse en una señal eléctrica, codificarse digitalmente, almacenarse en soporte informático y transmitirse a cualquier parte del mundo a un coste ínfimo a través de una red adecuada, dando lugar a la creación de una nueva Economía Digital.

No obstante, es importante tener en cuenta que la mayor parte de las disrupciones que posteriormente tienen lugar en esta nueva Economía Digital se han originado en el mercado —ver películas en aparatos digitales a través de plataformas multimedia en lugar de una sala de cine—, no en la tecnología. Estos cambios en el consumo crean nuevas propuestas de valor, nuevos clientes, nuevas empresas, que es lo que hace que Netflix ocupe el espacio de las grandes productoras de Hollywood.

Pero también una nueva distribución del valor generado del que se han apropiado los accionistas de esta nueva economía, en la medida que el proceso ha estado gobernado por ellos, en detrimento de los trabajadores, de los ciudadanos en general, e incluso de los accionistas de otras empresas.

El surgimiento de estos nuevos mercados en la Economía Digital obliga, por tanto, a una dinamización de la regulación pública para no quedarse atrás, para evitar que surjan «huecos regulatorios» en relación con muchos aspectos, pero en lo que aquí nos es más relevante, en relación con el derecho del trabajo. Ya que muchas de las nuevas actividades y empresas, precisamente por ser nuevas, no están cubiertas por ninguno de los convenios laborales vigentes ni están sindicalizadas.

Incluso se ha podido observar como algunos empresarios e inversores, los casos de Uber o Glovo, han mostrado una clara voluntad de aprovecharse de ese «vacío regulatorio» para intentar invisibilizar unas relaciones de trabajo que son absolutamente dependientes de una empresa-plataforma que se lleva la parte del león del valor añadido generado.

Estas estrategias empresariales creadoras de precariedad y pobreza han llegado a intentar autojustificarse creando una difusa ideología sobre unas supuestas transformaciones digitales irreversibles del mercado de trabajo, que simplemente lo que querían era expulsar de la cobertura del Derecho del Trabajo a sus trabajadores. Un clásico de la ideología neoliberal ahora con tintes de modernidad digital.

En este sentido, es muy importante el paso dado por el gobierno español de aprobar en mayo de 2021 la conocida como *Ley Rider*, en la que se reconoce la presunción de laboralidad de los trabajadores que prestan servicios retribuidos a través de empresas que gestionan esta labor mediante una plataforma digital.

Asimismo, esta ley contenía otra cuestión al menos de tanta relevancia como la anterior: «la obligación de las empresas de informar a los comités de empresa sobre los parámetros en los que se basan los algoritmos y sistemas de inteligencia artificial (IA) que pueden afectar a los trabajadores de cualquier tipo de empresa, y también a las condiciones de trabajo». Esto es, la obligación de que la empresa comparta con los representantes de los trabajadores la información más relevante sobre qué datos se han usado para entrenar al algoritmo o sistema en cuestión, cómo se han limpiado sus bases de datos de sesgos históricos, qué control se hace de cómo aprende el algoritmo, cómo se miden sus impactos, qué mecanismos de defensa tienen las personas afectadas negativamente por estos, etc. La premisa

de esta ley es que cuando un algoritmo discrimina y toma malas decisiones, la empresa que lo aplica también resulta perjudicada.

Numerosas experiencias ponen de manifiesto que un entorno de alta tecnología sin sindicatos ni relaciones laborales institucionalizadas puede convertirse en un «infierno digital», como pone de manifiesto una encuesta anónima realizada a los empleados de Apple (ingenieros, programadores, diseñadores, técnicos y comerciales). Esta encuesta muestra las numerosas quejas laborales de estos trabajadores que no pueden expresarse a través de los canales normales, al no existir un marco normalizado de relaciones laborales: alteraciones importantes del calendario de trabajo, falta de incentivos, no reconocimiento de las propuestas de los trabajadores de las que luego se apropian los jefes, dificultad de conciliación de la vida laboral y familiar al estar todo el rato conectados, falta de perspectivas de carrera laboral, sensación de estancamiento profesional, sueldos muy por debajo del nivel de cualificación y responsabilidad exigidos.

También hay que tener en cuenta otro aspecto diferencial que está ocurriendo en la Economía Digital en relación con otros procesos de transformación productiva ocurridos en el pasado, lo que explica en gran medida la exuberancia del debate generado, aunque el volumen de trabajadores afectado haya sido muy inferior. La aplicación productiva de muchas nuevas tecnologías relacionadas con la Inteligencia Artificial —minería de datos, estadísticas computacionales, máquinas de sensores avanzados— está permitiendo que en puestos de trabajo de alta cualificación se haya podido diferenciar entre aquellas tareas que realmente incorporaban conocimiento, creatividad o capacidad de decisión, y aquellas que eran meras operaciones repetitivas sustituibles por programas informáticos. Y a diferencia de la «robotización de las fábricas», la «digitalización de las oficinas» incorpora un factor de incertidumbre sobre grupos de trabajadores poco sindicalizados, ingenieros, abogados, médicos, etc., que hasta ahora se consideraban a salvo de los procesos de automatización.

Digitalización y crecimiento de la desigualdad

Resulta evidente que la digitalización no está generando una reducción de las desigualdades sociales, por lo que se está empezando a justificar que un incremento inicial de la desigualdad es algo consustancial a todos los procesos de innovación productiva, lo que se conoce como la «pausa de Engels». Se entiende por este concepto el retraso que durante la Primera Revolución Industrial se produjo desde que se empezó a originar una fuerte acumulación del capital, fruto de los incrementos de productividad debidos a la aplicación de esas nuevas tecnologías a la fabricación, hasta que los beneficios de esos cambios productivos llegaron a los trabajadores. Ese periodo fue de unas cinco décadas, entre 1790 y 1840, según el historiador Robert C. Allen.

No obstante, esta justificación ignora que los procesos sociales se producen de forma paralela, y muchas veces inducidos por los cambios productivo-tecnológicos: fue la capacidad de organización y lucha del movimiento obrero durante el siglo XIX, en un contexto absolutamente desfavorable, lo que permitió un reparto más justo de esos fuertes incrementos de productividad que se habían venido generando desde finales del siglo XVIII.

Es muy desconocido el hecho de que la Revolución Industrial en el Reino Unido se produce de forma paralela a un proceso de creciente indefensión de los trabajadores. En 1799 y 1800 se aprobaron las *Combination Acts*, que, en defensa de la libertad de empresa, declararon ilegales a las organizaciones gremiales de trabajadores.

El Reino Unido siguió los pasos de la francesa Ley Le Chapelier de 1791, aprobada en pleno fervor revolucionario, que bajo el principio de la libertad de empresa prohibió las asociaciones de trabajadores. En el artículo 2 de la citada ley francesa se decía que: «Los ciudadanos del mismo oficio o profesión, empresarios, comerciantes, artesanos, obreros de cualquier rama, no pueden, cuando están juntos, nombrar presidente, secretario o síndico, llevar registros, promulgar estatutos u ordenanzas ni tomar decisiones, ni imponer normas en su interés común».

La pujanza del movimiento obrero inglés forzó que las *Combination Acts* fueran derogadas en 1824, mientras que la Ley Le Chapelier permaneció vigente

en Francia hasta 1864. Resulta evidente que la principal causa de la «pausa de Engels» es la desprotección de los trabajadores británicos durante veinticinco años, y de los franceses más de siete décadas, debido a la ilegalización de las organizaciones que defendían sus derechos.

Como ya destacó Bernstein en su libro *Las premisas del socialismo y las tareas de la socialdemocracia*, escrito en 1899, fue la actuación política de las organizaciones obreras lo que alentó el desarrollo de una importante legislación social que paulatinamente fue reconociendo derechos laborales (p. ej., sobre la jornada laboral y cuestiones relativas a la salud laboral) y de negociación colectiva (derecho a la huelga), dando lugar a un reparto más equitativo de los beneficios empresariales que redujo de forma importante la pobreza de la clase trabajadora.

De hecho, en la actualidad la principal causa del creciente incremento de la desigualdad en EE. UU. no proviene de la digitalización, sino de la pérdida de peso del sindicalismo estadounidense debido a las políticas antisindicales del gobierno de R. Reagan tomadas a partir de los años ochenta. El deterioro de las condiciones de vida de millones de trabajadores no tiene causas principalmente tecnológicas, sino políticas, el surgimiento de la Economía Digital se ha producido en un marco institucional neoliberal: lo que ha supuesto la oligopolización de muchos mercados digitales y la consiguiente concentración del capital de esa nueva Economía Digital en muy pocas grandes empresas, así como el debilitamiento de los sindicatos.

Sin embargo, lo que nos dice la historia económica en el último siglo es que se ha logrado un mayor crecimiento económico en aquellos lugares y épocas donde el poder de negociación de los trabajadores fue mayor, ya que, como consecuencia de ello, la riqueza se distribuyó de forma más equitativa, los salarios tuvieron un mayor peso en la economía, hubo un mayor incremento de la reinversión productiva de los beneficios y, como consecuencia de todo ello, se creó más empleo y de más calidad.

Por tanto, en las complejas, desarrolladas y democráticas sociedades del siglo XXI resulta inaceptable que el cambio tecnológico sea dirigido solo por los accionistas, como sucedió en el siglo XIX, con los enormes costes y conflictos sociales que ello generó. La «pausa de Engels» podría ser ahora mucho

más breve si el ritmo de incorporación de nuevas tecnologías fuera definido por el conjunto de la sociedad, a través de adecuadas regulaciones, y los sindicatos recuperaran el poder de negociación perdido durante el «invierno neoliberal» que vivimos desde finales del siglo XX (más en el mundo anglosajón que en las economías europeas continentales), ya que afortunadamente en la actualidad no se ha llegado a decretar su prohibición, como ocurrió durante la Primera Revolución Industrial.

Bibliografía

- ADEI (2017). *El trabajo del futuro*. Observatorio ADEI / Google. Julio 2017.
- Aho, E. et al. (2006). *Creating an Innovative Europe*. Luxemburg, Office for Official Publications of the European Communities.
- Altran (2016). «*Inversión en I+D*». Índice de Altran 2016. https://plataformacti.cat/wp-content/uploads/2019/08/Indice_Innovacion_2016.pdf
- Autor, D., Midell, D., y Reynolds, E. (2020). *The work of the future: Building better jobs in an age of intelligent machines*. MIT Work of the Future. <https://workofthefuture.mit.edu/wp-content/uploads/2021/01/2020-Final-Report4.pdf>
- Baker, G., y Hubbard, Th. (2004). Contractibility and asset ownership: On-board computers and governance in U. S. trucking. *Quarterly Journal of Economics*, 119(4), pp. 1443-1479.
- Baller, S., Dutta, S. y Lanvin, B. (eds) (2016). *Global information Technology Report*. World Economic Forum.
- Baylos A. (2021). A vueltas con el algoritmo: Derechos de Información y negociación colectiva. Blog *Según Antonio Baylos...* Mayo 2021.
- Beltrá, A., Oslé, S., et al. (2017). *La reinención digital: una oportunidad para España*, COTEC & McKinsey. Julio 2017.
- Benedikt, C. (2017). «The future of Jobs and Growth: Making the Digital Revolution Work for the Many». *Policy Area: The Digital Economy*. G20 Insights. March 18, 2017.
- Black, S. E., y Lynch, L. M. (2005). Measuring organizational capital in the new economy. En: C. Corrado, J. Haltiwanger y D. Sichel (Eds.), *Measuring capital in the new economy* (pp. 205–236). Chicago, IL: University of Chicago Press.

- Brabazon, T., *et al.* (2017). «From Digital Disruption to Educational Excellence: Teaching and Learning in the Knowledge Economy. International». *Journal of Social Science & Educational Studies*. March 2017, Vol.3. N.º3.
- Braña Pino, Francisco Javier (2019). «A fourth industrial revolution? Digital transformation, labor and work organization: a view from Spain». *Journal of Industrial and Business Economics*. Vol. 46, n.º 3. September. 415-430.
- Braña Pino, Francisco Javier (2020). *Cuarta revolución industrial, automatización y digitalización: una visión desde la periferia de la Unión Europea en tiempos de pandemia*. ICEI WP04-2020. <https://eprints.ucm.es/61648/>.
- Brynjolfsson, E., Hitt, L. M., y Yang, S. (2002). Intangible assets: Computers and organizational capital. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2002(1), pp. 137–198.
- Brynjolfsson, E., y McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. New York, NY: WW Norton & Company.
- Brynjolfsson, E., y Milgrom, P. (2013). Complementarity in organizations. En: R. Gibbons y J. Roberts (Eds.), *Handbook of organizational economics* (pp. 11–55). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Bundesministerium des Innern (2013). *Zukunftspfade «Digitales Deutschland 2020»*. IT-Planungsrat. Bundesministerium des Innern. TNS Infratest. Oktober 2013.
- CEDEFOP (2011). «¿Cuál es el futuro de las cualificaciones en el mercado laboral europeo?». *Nota informativa*. Centro Europeo para el desarrollo de la formación profesional. Febrero 2011.
- CEDEFOP (2014). «Desajuste de competencias: más de lo que parece a simple vista». *Nota informativa*. Centro Europeo para el desarrollo de la formación profesional. Marzo 2014.
- CEDEFOP (2015). «Europa retoma, con desequilibrios, la senda de la creación de empleo». *Nota informativa*. Centro Europeo para el desarrollo de la formación profesional. Junio 2015.
- CEOE (2016). *Plan Digital 2020*. «La digitalización de la sociedad española. Comisión de Sociedad Digital». Departamento de Asuntos Económicos y Europeos de la Confederación española de organizaciones empresariales. https://ipmark.com/wp-content/uploads/2017/04/publications_docs-file-334-plan-digital-2020-la-digitalizacion-de-la-sociedad-espanola.pdf
- CEOE (2021). *Plan Digital 2025* «La digitalización de la sociedad española». <https://www.ceoe.es/es/publicaciones/tecnologia/plan-digital-2025-la-digitalizacion-de-la-sociedad-espanola-marzo-2021>
- Comisión Europea (2017). *Informe sobre el progreso digital en Europa (EDPR). 2017: Perfil de España*.
- Curbelo, J. L. (2016). «Políticas industriales para la competitividad de España». *Revista de Economía*, n.º 10. Consejo General de Economistas. Segundo Semestre 2015.
- Díaz-Llairó, A. (2016). *Aquí hay empleo*. Ediciones Pirámide, 2016.
- Digital Economy and Society Index. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>
- Estrada, B. (2016). «Disrupciones tecnológicas y empleo». *Fundación Alternativas*. N.º: 18/2016 <https://es.slideshare.net/FundacinAlternativas/disrupciones-tecnologicas-y-empleo-consecuencias-y-oportunidades-iii>
- Estrada, B. (2017). *El fin del trabajo*. Madrid. *Revista Contexto CTXT*. 18/11/2017
- Estrada, B. y Pumarada, M. (2018). «La digitalización de la economía y sus repercusiones en el empleo». *Fundación Alternativas*. N.º: 199-2018. <https://fundacionalternativas.org/publicaciones/la-digitalizacion-de-la-economia-espanola-y-sus-repercusiones-en-el-empleo/>
- Estrada, B. (2019). *Perdemos la carrera digital*. *El Siglo de Europa*. 03/10/2019
- Estrada, B. (2019). *¿Que lugar deben ocupar los robots?* *El País*. 24/06/2019
- Eurofound (2021). *The digital age: Implications of automation, digitisation and platforms for work and employment. Challenges and prospects in the EU series*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Eurofound y Cedefop (2020).
- European Commission *Digital Agenda for Europe*. European Commission. <http://digital-agenda-data.eu/>
- European Commission (2017). *Digital Economy and Society Index (DESI). 2015-2016*. European Commission Report & Studies.
- European Company Survey 2019. *Workplace practices unlocking employee potential. European Company Survey 2019 series*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Eurostat (2018). *Resource Efficiency Indicators*. <https://www.eea.europa.eu/airs/2018/resource-efficiency-and-low-carbon-economy/resource-efficiency>

- Eurostat (2018). <http://ec.europa.eu/eurostat/web/social-protection/data/main-tables>
- Galdon G., et al. (2017). *Los sindicatos ante los retos tecnológicos*. Madrid. Fundación COTEC.
- Gobierno de Alemania Industrie 4.0. <https://www.gtai.de/en/invest/industries/industrial-production/industrie-4-0>
- Gobierno de España. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. <https://planderecuperacion.gob.es/>
- Graham, M., Hjorth, I., y Lehdonvirta, V. (2017). *Digital labour and development: impacts of global digital labour platforms and the gig economy on worker livelihoods*. University of Oxford. Etui. 2017.
- Guerrero O., y López. E. (2016). *Understanding Unemployment in the Era of Big Data*. Policy Informed by Data-Driven Theory. Policy and Internet.
- Hernández, K., Faith, B., Prieto, P., y Ramalingam, B. (2016). «The Impact of Digital Technology on Economic Growth and Productivity, and its Implications for Employment and Equality: An Evidence Review». *Evidence Report*. N.º 207. Digital and Technology. November, 2016.
- INE. <http://www.ine.es/>.
- Irekia (2014). *IV Plan Vasco de Formación Profesional (2014-2016)*.
- Karabegovic. I. (2017). «Digital Technology as the key Factor in the Fourth Industrial Revolution-Industry 4.0» *International Journal of Engineering and Advanced Research Technology*. Volume 3, Issue 3, March 2017.
- Landabaso, M. (2015). «Dossier Políticas industriales para la Competitividad de España». *Revista de Economía* 4. Revista del Consejo General de Economistas. Segundo Semestre 2015. N.º 10.
- Lindbeck, A., y Snower, D. J. (2000). «Multitask learning and the reorganization of work: From Tayloristic to holistic organization». *Journal of Labor Economics*, 18(3), pp. 353–376.
- López Carmona, J. L. (2023). *Trabajar en la industria 4.0. Medición del impacto ocupacional ocasionado por la transformación digital de las empresas en el sector manufacturero español*. Investigación que es parte de su tesis doctoral en la UCM. Madrid.
- Mazzucato, M. (2013). «The Entrepreneurial State. Debunking Public vs Private Sector Myths». *Anthem Frontiers of Global Political Economy*. Anthem Press.
- Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (2017). «*vance del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020*». Consulta Pública 11 de Julio 2017. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.
- Ministerio de Economía y Competitividad (2013). *Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020*» Ministerio de Economía y Competitividad (2013). Madrid. Gobierno de España.
- Mulet, J. (2016). «Política de innovación para España. Necesidad y condicionantes». *Fedea Policy Papers*. 2016/12.
- Network Readiness Index. <https://networkreadinessindex.org/>
- Observatorio de Complejidad Económica. <https://oec.world/es/>
- Oosthuizen, C. (2017). «The determinants of the fourth industrial revolution leadership dexterity: a proposed framework for...». *Research Gate. Conference paper*. March 2017.
- Parviainen, P. et al. (2017). «Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice International». *Journal of Information Systems and Project Mangement*. Vol 5/N.º1 / 2017.
- Peters, M. A. (2016). «Technological unemployment: Educating for the fourth industrial revolution». *Educational Philosophy and Theory*. 7th August 2016.
- Rivera, P., y Salas V. (2022). *Digitalización y organización del trabajo en las empresas europeas*. FUNCAS
- Romero, J., Oliván, L., et al. (2017). *Emprender en la era digital*. Gestión 2000, Grupo Planeta.
- Schivardi, F., y Schmitz, T. (2020). The IT revolution and Southern Europe's two lost decades. *Journal of the European Economic Association*, Vol. 18 No. 5, pp. 2441-2486.
- Stats.wto.org
- VV. AA. (2016). *España 4.0. El reto de la transformación digital de la economía*. Roland Berger-Siemens. Mayo 2016.
- World Economic Forum (2019). *The Global Competitiveness Report 2019*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf

José Carlos Díez Gangas
Universidad de Alcalá

La productividad no es todo,
pero en el largo plazo es casi todo.

PAUL KRUGMAN

1. Introducción

En 1776 Adam Smith publica su célebre libro *Una investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones* en el que determina la división del trabajo como la principal causa. Hoy, a la división del trabajo le llamamos productividad por ocupado o por hora trabajada, que es una medida más correcta, pero más difícil de medir, ya que las estadísticas de horas trabajadas son menos fiables que las de empleo.

En 1956 Robert Solow publica en el *Quarterly Journal of Economics* el artículo que le permitió recibir el premio Nobel de economía: «Una contribución a la teoría del crecimiento económico». Solow desarrolla un modelo matemático dinámico en el que hay una relación causal entre progreso técnico y productividad. Según las estimaciones de Solow, el 80% del crecimiento a largo plazo de EE. UU. lo desarrolla la incorporación de tecnología.

Hay dos variables que aumentan la productividad en el modelo de Solow: el aumento del *stock* de capital o máquinas por empleado y el denominado residuo de Solow, que incluye el desarrollo tecnológico. Posteriormente, los economistas han ido buscando evidencia empírica que relacione más variables en ese residuo. Pero la incorporación de tecnología e innovación a la producción de bienes y servicios sigue siendo determinante.

En la actualidad nos encontramos inmersos en una de las grandes revoluciones tecnológicas de la especie humana, junto con el periodo neolítico, en el que desarrollamos la agricultura y la ganadería, y la

incorporación de la máquina de vapor en el siglo XVIII. La digitalización surge con el desarrollo de las comunicaciones, de Internet, de los móviles inteligentes y ahora de la inteligencia artificial.

A continuación se analizará la revolución digital, para dimensionar el fenómeno que se está registrando y sus implicaciones en la economía en general. En el siguiente apartado se estudiará la evolución de la productividad en las dos últimas décadas y el impacto en la productividad y en el crecimiento de la renta por habitante y de la riqueza de las naciones. Posteriormente, se hará un ejercicio de prospectiva para anticipar los escenarios más probables a los que nos enfrentamos en el futuro en términos de crecimiento de la productividad y también en términos de equidad y de desigualdad.

2. La revolución de los datos

En 1996 comencé mis cursos de doctorado en la Universidad de Alcalá y elegí una asignatura optativa de investigación empírica en finanzas. Fue mi primera conexión con los algoritmos genéticos y las redes neuronales, que hoy son determinantes para el desarrollo de la inteligencia artificial. En esa época, en finanzas había mercados digitales y datos masivos y era un buen centro de experimentación para desarrollar esas técnicas.

Hoy, los algoritmos y las redes que se usan son muy similares, pero la inteligencia artificial ha tenido un desarrollo espectacular. ¿Qué ha pasado? En los debates económicos minusvaloramos la influencia de los precios relativos, pero son determinantes para explicar las decisiones humanas. Hoy una videoconsola cuesta unos 600 euros y permite conectarte a la nube y jugar campeonatos con amigos en red. Si hubiéramos querido tener la misma capacidad para almacenar datos que tiene hoy esa videoconsola

en 1996, nos habría costado unos 60.000 euros, 100 veces más. Y para tener la capacidad de conexión a la red y acceso a la nube que tiene hoy, nos habría costado otros 60.000 euros.

En los años 90 empezábamos a hablar de megabytes, que eran diez elevado a seis bytes. Hoy se usa habitualmente exabytes, que son diez bytes elevados al exponente dieciocho. Para conseguir esta revolución ha sido necesario que se produjeran más revoluciones antes. Primero fue el desarrollo de Internet y luego, del teléfono inteligente con conexión móvil a la red y a la nube. Eso ha permitido sensorizar muchas actividades de las personas y las empresas y generar millones de datos, lo que se conoce como el Internet de las cosas.

Grandes multinacionales, principalmente de EE. UU. y China, han hecho inversiones billonarias para desarrollar capacidad de acumulación de datos en la nube y sistemas para procesar esos datos más rápidamente. La demanda de chips y el desarrollo de la nanotecnología ha permitido que esos procesadores sean cada vez más pequeños, más rápidos y más precisos. En 1996, cuando yo estudiaba en la universidad, el Excel ya nos parecía una revolución para poder acumular datos masivos.

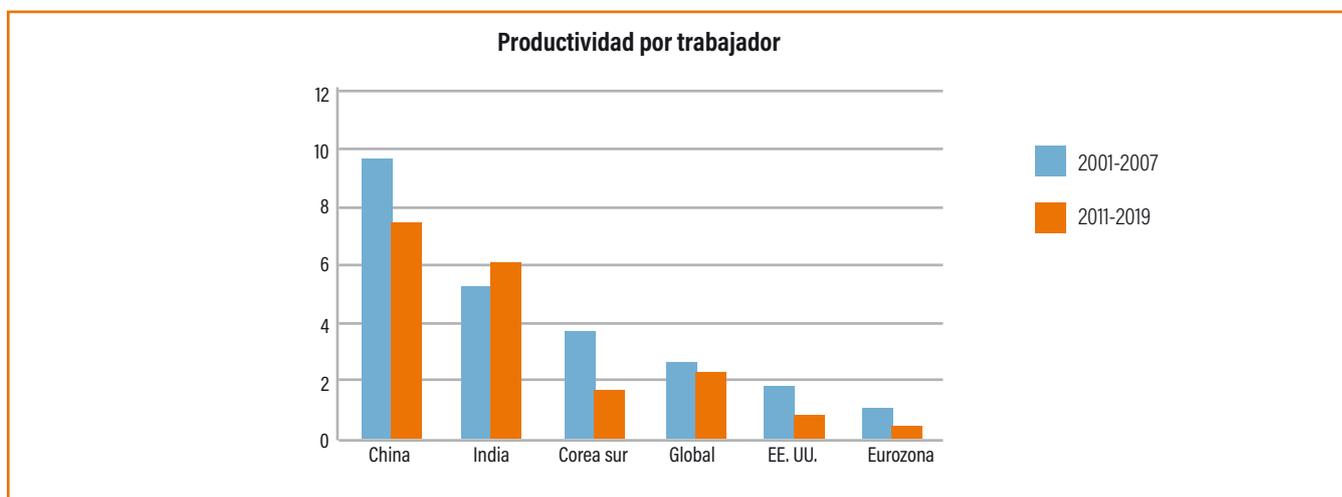
Gracias a todas estas revoluciones, hoy cada persona y cada empresa genera millones de datos en cada segundo, y un coste mínimo hace muy rentable para las empresas usar esos datos para tomar decisiones. Sobre esos datos, la inteligencia artificial modeliza comportamientos con patrones regulares y permite tomar decisiones rutinarias que hasta ahora tenía que tomar un ser humano. Por ejemplo, yo todas

las mañanas llevo a mis hijos al colegio a la misma hora y el móvil me propone usar la ruta más rápida. Las aplicaciones de mapas del móvil se conectan con satélites que permiten medir la densidad de tráfico en imágenes del trayecto, y sus sistemas de inteligencia artificial te eligen el camino crítico para llegar más rápido. Si la densidad de tráfico es la normal, ese día suelen ser bastante precisos en la predicción. Si se ha producido algún accidente o alguna anomalía, suelen cometer errores.

La revolución digital la lideran EE. UU. y China, como explican Andrés Pedreño y Luis Merino en su libro *Prevenir el declive en la era de la inteligencia artificial*. Europa ha aprobado regulaciones más restrictivas en el uso de datos, que son la materia prima para desarrollar la inteligencia artificial. Y el primero que regula y limita sale el último en la revolución.

3. Digitalización y productividad

En las empresas, el uso de datos masivo y la inteligencia artificial afectan a su relación con los clientes, con los proveedores, con los trabajadores, con la hacienda pública, etcétera. Desde un punto de vista microeconómico, las empresas que mejor se están adaptando a la revolución son las que ganan cuota de mercado, valoración bursátil y mejor acceso a la financiación. Aunque es posible que estemos ante el nacimiento de otra burbuja tecnológica, sólo siete empresas explican toda la subida del Nasdaq en el primer semestre de 2023, y las siete están en el sector de la inteligencia artificial o la usan para diferenciarse



Fuente: Conference Board

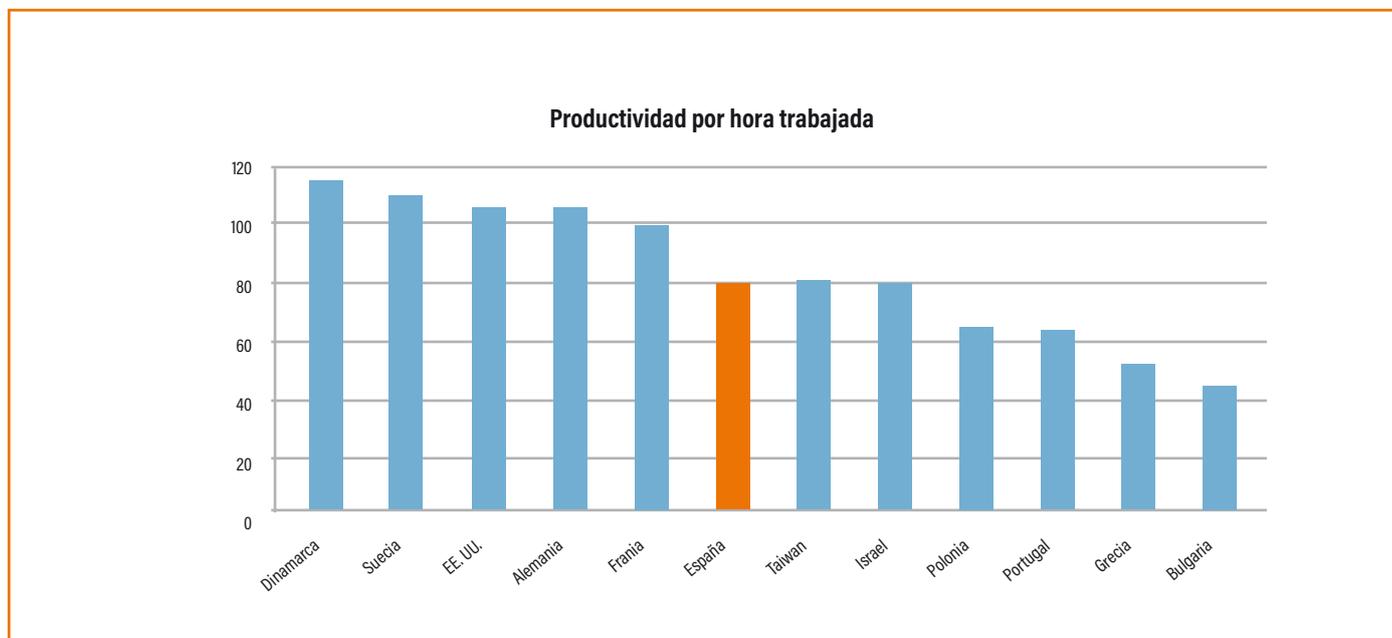
de la competencia, como es el caso de Tesla y su coche autónomo.

No obstante, la paradoja es que en la macroeconomía y en la contabilidad nacional la revolución digital no se refleja en las estadísticas. Steve Jobs presentó su primer Iphone en público en 2007, revolucionando el mundo de los teléfonos inteligentes, el Internet de las cosas y el uso de datos masivos. En el gráfico anterior se ha seleccionado dos periodos expansivos de la economía mundial: entre 2001 y 2007, antes de la Gran recesión, y entre 2011 y 2019, antes de la pandemia. Exceptuando la India, el resto de países han registrado menor crecimiento de la productividad por trabajador entre 2011 y 2019 que antes de la Gran Recesión.

La productividad depende de muchas variables, pero lo que es evidente es que la revolución digital no está generando más productividad en la contabilidad nacional de los países. China ha transitado de un modelo principalmente agrícola hasta los años ochenta a una, industrialización orientada a la exportación muy exitosa. La subida de salarios y de renta por habitante forzó a reorientar el modelo hacia la demanda interna y el sector servicios, y la productividad se resintió a la baja, pero siguió siendo siete veces superior a la de EE. UU. entre 2011 y 2019.

Corea del Sur, que también es una potencia en inteligencia artificial, ha reducido su productividad a la mitad en el segundo periodo, igual que EE. UU., y la Unión Europea, que ya tenía un problema de productividad antes de la Gran Recesión, ahora tiene un crecimiento raquítico.

En el caso de España, el principal problema de su economía es el crecimiento de la productividad. En el periodo entre 2001 y 2007, España llegó a construir más de 700.000 viviendas en un año, casi el triple de su promedio histórico. La construcción de viviendas es muy intensiva en mano de obra y su productividad es un 80 % inferior al del promedio de la economía. La crisis de 2008 fue muy intensa y duradera y llevó la tasa de paro al 27 %. En el periodo 2011 a 2019, la productividad en España estuvo casi estancada y los únicos años en los que hubo aumentos de productividad es en los que la economía destruye empleo y divide el PIB por menos trabajadores en el denominador. Ese modelo de aumentar la productividad sólo en las crisis y destruyendo empleo genera serios problemas de precariedad y desigualdad. España lidera la tasa de pobreza en Europa, junto a Grecia y Bulgaria, desde 2010.



Fuente: Conference Board

El resultado de más de dos décadas sin crecimiento de la productividad en España se observa en el gráfico anterior. La productividad por hora trabajada en España es un 30% inferior a la de Alemania, Francia o EE. UU. España tiene una tasa de empleo inferior a esos países y tiene que trabajar más horas para conseguir más PIB. Pero lo hace con salarios más bajos, especialmente en el percentil 30, donde se concentra la pobreza, y afecta sobre todo a mujeres, jóvenes y desempleados. El objetivo en España para reducir la elevada tasa de desempleo, aumentar los salarios y reducir la desigualdad será con mayor productividad por hora trabajada o no será.

El problema de productividad en España está muy relacionado con el tamaño empresarial. Las empresas de más de 50 trabajadores tienen similares niveles de productividad que sus homólogas de la OCDE. Pero el peso de esas empresas en el total del parque empresarial es la mitad que el promedio europeo y una cuarta parte de Alemania. Por el contrario, España tiene el doble de peso en empresas de menos de 10 trabajadores, con la mitad de productividad que las empresas alemanas del mismo tamaño. España necesita que empresas de menos de 50 trabajadores crezcan y creen empleo con mayor productividad y salarios. Para conseguir este objetivo en una economía globalizada, en la mayor revolución tecnológica desde el siglo XVIII, esas empresas deben ser innovadoras y digitales. Se habla que los fondos europeos *Next Generation* son una oportunidad. Pero la única política pública financiada con esos fondos para digitalizar a las pymes ha sido el *kit digital*, que da una subvención de menos de 10.000 euros para mejorar su página web o hacer una estrategia de marketing digital en redes sociales. Con esas cantidades difícilmente veremos un aumento de la productividad en los próximos años.

Para explicar por qué en el periodo de mayor desarrollo tecnológico la productividad por trabajador en el mundo disminuye, los economistas han planteado varias hipótesis, pero ninguna es concluyente. La principal causa de la caída de la productividad y del crecimiento potencial de las economías a largo plazo es la demografía. En el artículo de David López Salido y otros autores de la Reserva Federal de EE. UU., «Entendiendo la nueva normalidad: el papel de la demografía», estiman que el envejecimiento y la caída del crecimiento de la población explican más de la mitad de la caída del PIB

potencial y de la productividad. Esta tesis ayuda a explicar que la India sea el único país que no registra caídas de productividad, ya que su población sigue creciendo. En China, la política del único hijo ha frenado en seco el crecimiento de la población y tiene efectos negativos sobre la productividad.

Otra tesis, liderada por el economista estadounidense Robert Gordon, es que, como los países desarrollados ya tienen un nivel elevado de eficiencia y desarrollo tecnológico, marginalmente cuesta más aumentar la productividad. Si tu productividad por hora trabajada es 100 e incorporas una innovación, el índice aumenta poco. Si tu productividad es 30, como es el caso de Bulgaria, la misma innovación tiene el triple de impacto que en EE. UU.

Otra hipótesis es que, hasta ahora, la digitalización se ha desarrollado en países con tasas de paro bajo, envejecimiento de población y problemas para reemplazar la mano de obra. En ese escenario, tanto la robotización como el uso masivo de datos y la inteligencia artificial ayudan a mejorar la eficiencia y reducir costes salariales, pero no se reflejan en un aumento de la productividad. La productividad crecerá cuando las empresas usen la inteligencia artificial para conseguir más clientes que la competencia y a precios competitivos, pero no los más baratos. Eso permitirá aumentar los márgenes, el empleo y los salarios y mantener una rentabilidad del capital elevada que facilite la reinversión de los beneficios. Es lo que sucede en las empresas líderes del Silicon Valley, que son ya las empresas con mayor valoración bursátil del mundo, desplazando a industrias tradicionales como el automóvil o las empresas petroleras.

4. El futuro digital

La principal conclusión de lo descrito anteriormente es que estamos en el inicio del inicio de la revolución digital. Es evidente que la inteligencia artificial y el uso masivo de datos permitirá sustituir millones de horas trabajadas en todos los países del mundo. Es lo mismo que consiguió la máquina de vapor de Watt, el tractor, la cosechadora o las lavadoras. Gracias a los avances tecnológicos, la especie humana no ha parado de aumentar en número, en esperanza de vida y en renta por habitante. El avance del desarrollo

humano desde la segunda guerra mundial ha sido el más intenso de la historia de la humanidad en renta por habitante mundial, pero también en reducción de pobreza extrema, sobre todo en Asia, en educación y erradicación del analfabetismo, en género y derechos de la mujer —aunque aún hay muchos países donde queda todo por hacer—, en ratios de vacunación y accesos a salud primaria, etcétera.

Lo que nos enseña la teoría económica es que el desarrollo digital y de inteligencia artificial acabará aumentando la productividad y el nivel de vida. Lo que también nos enseña la historia de las revoluciones tecnológicas es que el problema es que las transiciones generan ganadores y perdedores y son periodos socialmente complejos. Los países y empresas que antes y mejor incorporen el uso masivo de datos y la inteligencia artificial mejorarán la riqueza de sus naciones, y los que no lo hagan se empobrecerán. Por lo tanto, la estrategia no genera dudas; los gobiernos deben priorizar la digitalización de sus economías y adaptar la política educativa y económica para mejorar su competitividad y la de sus empresas y trabajadores en la nueva era de la tecnología global.

El debate sobre proteger a los ciudadanos de los peligros y riesgos del uso masivo de datos también es relevante. El fuego fue un gran avance para la especie humana, pero tiene riesgos y te puedes quemar o quemar la vivienda o el bosque. Si un gobierno en el neolítico hubiera prohibido hacer fuego, la especie no se habría desarrollado. Lo que se ha hecho es permitir que haya fuego, pero regular para gestionar los riesgos. Por ejemplo, se prohíbe hacer fuego en el campo en periodos de elevado viento, elevadas temperaturas y bajos niveles de humedad, que son propicios para que se produzcan incendios. Y se exige una regulación antiincendios en la construcción de edificios y en su uso industrial. Pero se permite cocinar con fuego en los hogares y quemar en hornos para fundir metales en las empresas.

En el uso de datos, Europa está siendo muy restrictiva en su registro, en vez de concentrar sus esfuerzos de regulación en evitar hacer un uso fraudulento de los mismos. Eso está dejando a Europa fuera del desarrollo de esta tecnología clave y dando ventaja a los competidores estadounidenses y chinos. El ejemplo más evidente fue la gestión de la pandemia. Uno de los países referentes en la gestión del COVID-19 fue Corea del Sur. Un uso eficiente

de la geolocalización por uso de móviles le permitió hacer confinamientos selectivos de personas que habían estado en contacto con contagiados. El resultado fue un mínimo impacto sobre fallecidos y sobre PIB y empleo. En España, se limitó tanto el uso de la aplicación radar covid que su uso fue minoritario. La alternativa fue confinamientos masivos de toda la población durante periodos más prolongados, que no evitaron que España fuese uno de los países del mundo desarrollado donde más aumentó el número de fallecimientos con respecto a su promedio anterior a la pandemia y con una de las mayores caídas del PIB y de la actividad económica del mundo.

Por último, pero no por ello menos importante, es determinante gestionar la transición y minimizar el impacto sobre los perdedores. La inteligencia artificial afecta a actividades rutinarias y afecta a los segmentos de menor cualificación de la sociedad. La prioridad es adaptar los sistemas educativos y los métodos pedagógicos a la nueva realidad digital. Por ejemplo, en el confinamiento durante la pandemia de 2020, en España en la mayoría de colegios privados y concertados sus alumnos tenían una tableta u ordenador individual y sistemas para conectarse a clases virtuales. Evidentemente, se perdió efectividad con respecto a las clases presenciales, pero su impacto fue mínimo. La mayoría de niños de los colegios públicos no tenían ordenador, ni los sistemas de los colegios permitían a los profesores dar sus clases virtuales, y se tardó muchos meses en tener los sistemas preparados.

En España, el 40 % de la población activa en edad de trabajar no ha terminado ni la formación profesional ni la universidad. Son ya la población con mayores tasa de paro y de pobreza y serán los más afectados por el avance de la digitalización. Urge, al igual que en la educación, modernizar los sistemas de políticas activas de empleo para identificar los nichos de demanda de empleo por cubrir y reforzar las habilidades necesarias de los desempleados para cubrirlas. Por ejemplo, cada megavatio de plantas fotovoltaicas instaladas necesita entre uno y tres empleos. Es el sector donde más crece la demanda de empleo, hay escasez de oferta de instaladores en el mercado de trabajo y, con un curso de formación de menos de tres meses, desempleados de baja cualificación podrían encontrar un empleo estable y con un salario digno.

El mayor problema lo tienen los países menos desarrollados con baja cualificación y pobreza en la actualidad, países africanos, asiáticos y de América Latina, principalmente. África tiene el mayor crecimiento de población del planeta, es una de las áreas del mundo más afectada por el cambio climático, con mayor peso de la agricultura y la ganadería en su PIB y con un porcentaje elevado de su población con difícil acceso a la educación media o superior. La revolución tecnológica y digital ampliará los diferenciales de productividad y renta por habitante de Europa y África, y la presión migratoria en el Mediterráneo aumentará. Europa debería ser la más interesada en establecer políticas de apoyo al desarrollo digital y educativo en África para un desarrollo de sus economías. Lo mismo le sucede a EE. UU. con América Latina, especialmente con Centroamérica y el Caribe. ■

Bibliografía

- Díez, José Carlos (2013): *Hay vida después de la crisis*, Plaza y Janés.
- Díez, José Carlos (2018): *De la indignación a la esperanza*, Plaza y Janés.
- Gagnon, Etienne, Benjamin K. Johannsen and David Lopez-Salido (2016): «Understanding the New Normal: The Role of Demographics», *Finance and Economics Discussion Series (FEDS)*.
- McKinsey and Company (VV. AA.) (2023): *The Economic Potential of Generative AI. The next productive frontier*, McKinsey and Company, junio.
- Pedreño, Andrés y Merino, Luis (2020): *Prevenir el declive en la era de la inteligencia artificial*, edición propia.
- Smith, Adam (1776): *Una investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones*, Tecnos.
- Solow, Robert (1956): «A Contribution to the Theory of Economic Growth», *Quarterly Journal of Economics*, 70: 65-94.

Mari Luz de la Cal Barredo

Elena Martínez-Tola

Eduardo Bidaurratzaga Aurre

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

Instituto de Estudios sobre Desarrollo y Cooperación Internacional/ Hegoa

La brecha salarial de género tiene diversas explicaciones, que han sido exploradas en numerosos estudios. Una de ellas hace referencia a la segregación ocupacional, que supone que las mujeres se concentran en sectores y ocupaciones en los cuales los salarios son relativamente más bajos y, paralelamente, representan una parte minoritaria en el empleo de los sectores con elevados salarios. Por ello, es de gran interés explorar la situación del empleo femenino en las ocupaciones y en el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), representativo de amplio dinamismo económico y capacidad de generación de empleo, así como de mejores condiciones laborales y salariales que otros sectores productivos. De hecho, el sector TIC ha experimentado un rápido crecimiento en las últimas décadas, tanto en cuanto a valor añadido como en cuanto a empleos creados (entre 2009 y 2019 el número de empleos del sector creció un 33 %). Además, hay que destacar que el nivel salarial en el sector es superior al medio. En concreto, es un 20 % superior, según datos de 2019, pero puede llegar hasta el 70 % en algunos subsectores.

Además de que el sector TIC está en crecimiento y requiere personal especializado, hay que señalar que los demás sectores de la economía precisan de manera creciente personal especializado en TIC. Se trata de ocupaciones intensivas en tareas de TIC, en las que las estas son la parte principal de su trabajo.

En este contexto, nos preguntamos hasta qué punto se produce una brecha de género en estos sectores

y ocupaciones, privando a las mujeres de oportunidades de empleo y negocio en ámbitos de la actividad productiva que están ganando peso en la economía, y profundizando las diferencias salariales de género.

La brecha digital de género

El concepto «brecha digital» probablemente sea la primera aproximación que inicia la reflexión en torno al tema del impacto social de las tecnologías de información y comunicación (TIC). Este señala que dichas tecnologías van a producir diferencias en las oportunidades de desarrollo de las poblaciones, tanto por el lado del consumo como de la producción, y que se establecerá una distancia entre aquellas que tienen o no tienen acceso a las mismas.

Las últimas décadas han visto emerger una preocupación distintiva por la llamada brecha digital de género. Esta se refiere a las diferencias entre hombres y mujeres en el acceso a equipos informáticos y en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y se suelen identificar y enumerar diversas brechas digitales de género.

La primera brecha digital de género comenzó en la década de 1990, cuando las TIC empezaban a ganar terreno en la vida cotidiana y los aspectos económicos, educativos y sociales repercutían directamente en la dificultad de acceso a las TIC de las mujeres.

[...] el sector TIC ha experimentado un rápido crecimiento en las últimas décadas, tanto en cuanto a valor añadido como en cuanto a empleos creados (entre 2009 y 2019 el número de empleos del sector creció un 33 %). Además, hay que destacar que el nivel salarial en el sector es superior al medio. En concreto, es un 20 % superior, según datos de 2019, pero puede llegar hasta el 70 % en algunos subsectores.

La segunda brecha digital de género apareció a principios de siglo, con la llegada de Internet. Se refiere a un impedimento para que las mujeres puedan recibir la formación adecuada para conseguir las habilidades digitales que requiere el día a día en términos de usuarias por el lado del consumo, como navegar por internet o realizar compras *on line*. Según las estadísticas, la igualdad en el acceso a las TIC de hombres y mujeres en nuestras sociedades se está alcanzando en las franjas de edad de entre 16 y 24 años, pero con la edad la brecha se hace cada vez mayor.

La tercera brecha digital de género está muy potenciada por los roles de género y los estereotipos de la sociedad patriarcal y se centra en el análisis por el lado de la producción. Esta brecha se refiere, concretamente, a las diferencias entre trabajadores y trabajadoras en los sectores de las TIC y las tecnologías. La brecha digital de género aquí no se refiere tanto al mayor o menor acceso y uso de la tecnología por parte de las mujeres, ni tan siquiera al desarrollo de habilidades informáticas o navegadoras básicas. Estamos ante un fenómeno vinculado a la escasa representación de las mujeres en los sectores estratégicos de la educación, la investigación y el empleo relacionados con las ingenierías y las TIC en general, y por lo tanto vinculado al dominio masculino en estos sectores a diferentes niveles. En consecuencia, el estudio de la brecha digital de género se ha ido focalizando cada vez más en el estudio de los factores explicativos de dicha infrarrepresentación de las mujeres en el mundo de las TIC.

Aunque, en general, la brecha digital de género se ha reducido en cuanto al acceso a las TIC y a su uso, hay que señalar que hay importantes diferencias entre las mujeres de diferentes entornos geográficos, de diferentes edades, de diferentes niveles educativos, laborales o de renta. Así, hay un mayor acceso y uso de las TIC entre las jóvenes y en las áreas urbanas, y se observa que las mujeres que más utilizan

las TIC son del entorno universitario. En cambio, entre las mujeres con empleos menos cualificados, el acceso es inferior. Es por esto que la primera y la segunda brecha digital de género deben seguir siendo estudiadas y se deben monitorizar los avances en cuanto a su cierre.

Sin embargo, no basta con fomentar la conectividad de las mujeres para eliminar la brecha digital de género. La cuestión va más allá de quiénes tienen y quiénes no tienen conexión. Hay que fijarse en cómo se usan las TIC y para qué se usan. En este sentido, el empleo en el sector TIC y de especialistas TIC es fundamental. Así, hay que impulsar que las mujeres no sean solo usuarias, sino creadoras de TIC y de contenidos digitales de esta sociedad de la información que se está construyendo. Para ello es necesario que las mujeres adquieran más habilidades como especialistas, porque la falta de estas las mantiene alejadas de los empleos vinculados a los espacios de creación y diseño de tecnología.

La cuestión va más allá de quiénes tienen y quiénes no tienen conexión. Hay que fijarse en cómo se usan las TIC y para qué se usan. En este sentido, el empleo en el sector TIC y de especialistas TIC es fundamental. Así, hay que impulsar que las mujeres no sean solo usuarias, sino creadoras de TIC y de contenidos digitales de esta sociedad de la información que se está construyendo. Para ello es necesario que las mujeres adquieran más habilidades como especialistas, porque la falta de estas las mantiene alejadas de los empleos vinculados a los espacios de creación y diseño de tecnología.

Con toda seguridad, los intereses y los problemas que tratan de solucionar las TIC están influidos por quiénes son las personas que las diseñan, producen y controlan. El hecho de que en estas tareas y sectores domine la presencia masculina configura unas formas de hacer que desconocen la percepción de la realidad de las mujeres, sus experiencias, sus preocupaciones, etc. Sin embargo, este es un asunto de gran complejidad y difícil de analizar en su conjunto.

A modo de aproximación a ello, se puede analizar algo más sencillo, pero que sienta una de las bases para configurar la igualdad de género en nuestras sociedades. Se trata de la participación de las mujeres en la actividad económica, en el empleo remunerado y en las rentas salariales en los sectores y ocupaciones relacionados con las TIC. Para ello, es útil estudiar las oportunidades laborales que ofrece la economía

digital para las mujeres, y el sector TIC en particular, así como ampliar el foco analizando las ocupaciones relacionadas con las TIC, independientemente de la rama de actividad económica.

El sector TIC

Hablamos de sector TIC en referencia al conjunto de las industrias manufactureras, comerciales y de servicios cuya actividad principal está vinculada con el desarrollo, producción, comercialización y uso intensivo de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

No cabe duda de que el sector TIC es clave para la economía en la actualidad. Su auge tiene dos vertientes muy positivas: el crecimiento económico (por el aumento de la eficiencia y la productividad) y el aumento del empleo (por la aparición de nuevas profesiones y especializaciones). En una sociedad cada vez más digitalizada, y en el contexto de la Cuarta Revolución Industrial, las tecnologías de la información y la comunicación se convierten en un factor central de las economías más competitivas y con mayores posibilidades de crecimiento y creación de empleo.

Las últimas estimaciones de la Unión Europea indican que el sector TIC supuso un 4,89 % del PIB total de la UE. No obstante, en algunas economías tiene un peso mucho mayor (Suecia 6,5 %; Bulgaria 6,6 %) que en otras (Grecia 2,27 %; España 3,29 %). En cuanto al empleo generado, se estima que en el conjunto de la UE este sector emplea casi a seis millones de personas (2019), lo que supone un 3 % del empleo total.

Asimismo, existen importantes diferencias por países en cuanto al peso del empleo de este sector sobre el total, pero en todos ellos se observa un rasgo común: su crecimiento en la última década. En algunos casos, esto se da de forma muy destacada en países como Letonia, Estonia, Bulgaria, Rumanía y Polonia, aunque varios de ellos partían de niveles bajos.

No obstante, España tiene niveles por debajo de la media europea en cuanto al peso del empleo en el sector y a su evolución.

Pese a todo ello, el sector TIC es uno de los sectores con mayor crecimiento en España durante las últimas décadas, y la digitalización es un tema estratégico para la transformación del modelo productivo y la recuperación económica de España tras la pandemia. Así, según datos del INE, en todo el período 2008-2020 el valor añadido del sector TIC creció casi un 6 % y ganó peso sobre el conjunto. En cuanto al número de empresas, el conjunto de los sectores ha experimentado un crecimiento de algo más del 10 %, mientras que en el sector TIC el número de empresas

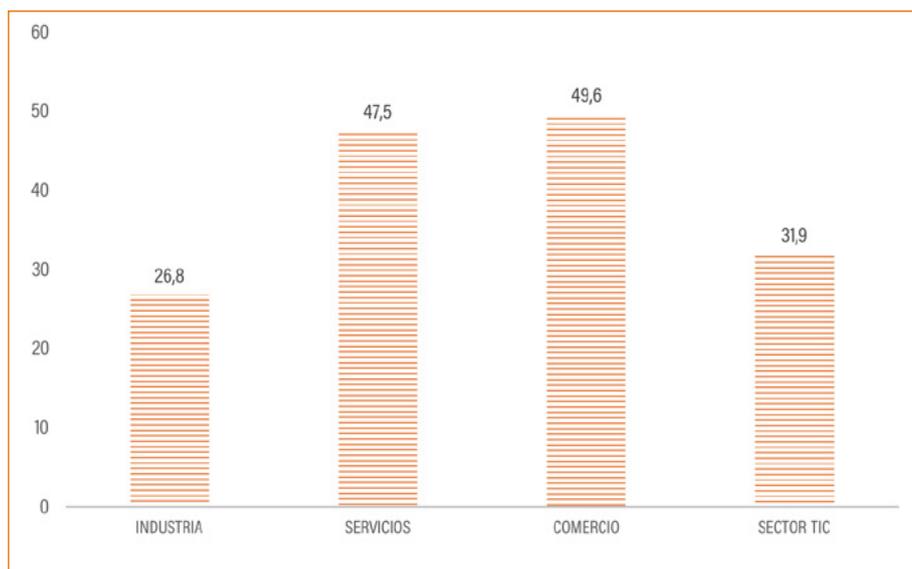
aumentó un 66 %. En el conjunto de los sectores industrial, de servicios y de comercio, el número de personas ocupadas se incrementó algo más del 4 %, mientras que en el sector TIC el personal ocupado aumentó algo más del 31 %.

Vemos así que el sector TIC genera oportunidades de empleo superiores a las de otros sectores. En cuanto a su peso en la economía, dadas las tendencias habidas desde 2020, cabe esperar un crecimiento aún mayor, puesto que las formas de producir y comunicarse en remoto durante la pandemia han venido para quedarse, lo que repercute de forma positiva en el crecimiento del sector TIC.

El sector presenta además salarios muy por encima de la media, sobre todo en telecomunicaciones,

programación, consultoría y actividades relacionadas con la informática. Según datos del INE, en el período 2008-20 el sector, con variaciones por subsectores, ha incrementado sus salarios casi un 15 %, mientras que la media de todos los sectores conjuntamente ha experimentado un descenso de casi el 6 %. Destacan a este respecto los incrementos salariales de los subsectores de programación, consultoría, actividades relacionadas con la informática, portales web, procesamiento de datos, *hosting* y actividades relacionadas.

Gráfico 1. Peso de las mujeres en el personal remunerado (2020)



Fuente: INE

Respecto a la presencia de mujeres en el sector TIC, como se puede ver en el Gráfico 1, el sector TIC es un sector claramente masculinizado (solo el 31 % del personal remunerado son mujeres), aunque algo más que la industria (26,8 %). Dentro del sector TIC hay subsectores en los que la ausencia de mujeres es aún más manifiesta, como el de fabricación de ordenadores y equipos, el de edición de videojuegos o el de reparación de ordenadores, algunos de los cuales cuentan con un nivel salarial elevado.

3. Las ocupaciones TIC

La demanda de empleo de profesionales TIC no solo se produce en empresas del sector propiamente dicho, sino en cualquier rama en la que las competencias digitales, como la programación, las bases de datos, las redes, el *Big Data*, etc., resultan claves para hacer a las empresas más competitivas.

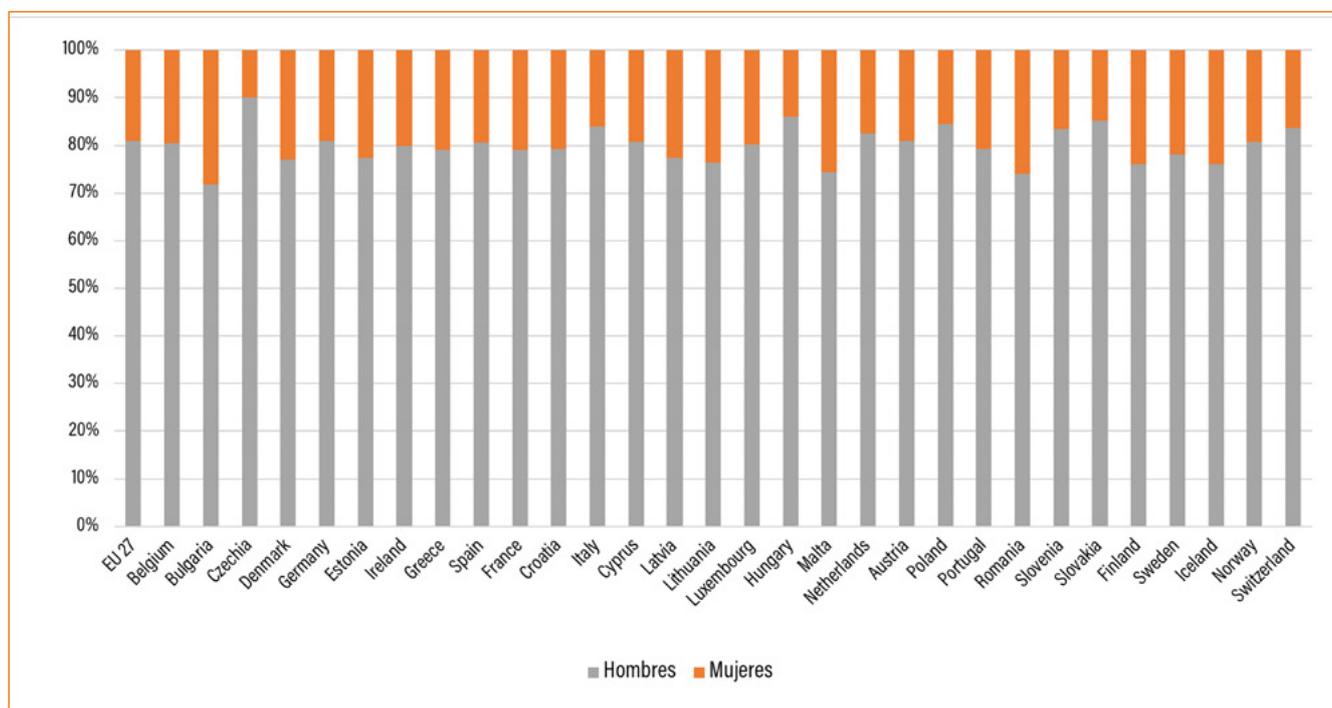
[...] el sector TIC es un sector claramente masculinizado (solo el 31 % del personal remunerado son mujeres), aunque algo más que la industria (26,8 %). Dentro del sector TIC hay subsectores en los que la ausencia de mujeres es aún más manifiesta, como el de fabricación de ordenadores y equipos, el de edición de videojuegos o el de reparación de ordenadores, algunos de los cuales cuentan con un nivel salarial elevado.

Según datos de Eurostat, en 2021 alrededor del 4,5 % de las personas ocupadas trabajaron como especialistas en TIC en la UE. En algunos países europeos este porcentaje es significativamente más alto (Noruega, Suecia, Holanda, Luxemburgo). El número de especialistas TIC en la UE creció en torno al 50 % entre 2012 y 2021, casi ocho veces más que el incremento total del empleo (6,3 %). En España, sin embargo, las ocupaciones digitales tienen un peso menor que en la media de la Unión Europea (4,1 %) y, aunque menos que otros países europeos, crecieron también en el periodo 2012-21.

Pero estos datos positivos esconden una importante brecha de género, dado que, tal y como se observa en el gráfico 2, por término medio solo uno de cada cinco especia-

listas en TIC es mujer en España, y poco más para el caso de la UE-27.

Gráfico 2. Porcentaje de especialistas en TIC según sexo (2021)



Fuente: Eurostat

Se debe señalar asimismo que en la última década el porcentaje de mujeres entre estos profesionales ha descendido en algunos países, y en otros, como en el caso de España, ha tenido un crecimiento muy modesto. Por tanto, el aumento de ocupaciones TIC podría estar beneficiando en mayor medida a los hombres en buena parte de los países europeos.

Para el caso de España, hay una clara falta representación de mujeres en estas ocupaciones, particularmente en algunas como analistas de sistemas, ingeniería informática de sistemas, consultoría de sistemas, operadores y operadoras de equipos informáticos, operadores y operadoras de periféricos, ente otras.

Para el caso de España, hay una clara falta representación de mujeres en estas ocupaciones, particularmente en algunas como analistas de sistemas, ingeniería informática de sistemas, consultoría de sistemas, operadores y operadoras de equipos informáticos, operadores y operadoras de periféricos, ente otras.

En España, al igual que ocurre en el conjunto de la UE, no hay suficientes profesionales formados en TIC para atender la demanda del mercado laboral, lo que provoca un desequilibrio entre la oferta y demanda de profesionales cualificados en estas áreas que mantendrá al alza los sueldos en el sector.

Como hemos visto anteriormente, estos niveles salariales están por encima de la media. Si a ello se añade que el empleo en TIC es más resistente a las crisis y que el empleo en estas ocupaciones crece a tasas superiores a la media, la escasa presencia de mujeres en estas ocupaciones significará una pérdida de oportunidades laborales y una perpetuación de las brechas laborales y salariales de género.

Conclusiones

El sector de las TIC ha generado una dinámica de rápido crecimiento, con importantes implicaciones sobre la creación de empleo en condiciones laborales y salariales superiores a las de otros sectores. Esto es claro en el conjunto de los países europeos y, aunque en menor medida, también en el caso español. En estas circunstancias, analizar las denominadas brechas digitales de género en España, en particular la vinculada al empleo y condiciones salariales de las mujeres en este sector productivo en general, y sus diferentes subsectores en particular, es sin duda fundamental.

En España, en el sector de las TIC el número de empresas ha aumentado muy significativamente en los últimos años, al igual que el empleo generado, produciéndose además destacados incrementos salariales, en un contexto de pérdida salarial en el resto de sectores. En cuanto a la representación de mujeres en el sector laboral vinculado a las TIC, esta es claramente minoritaria (por debajo de un tercio del total), configurando todo ello un sector tan boyante como masculinizado. En algunos subsectores, la presencia de mujeres empleadas es aún menor a este dato medio.

La brecha de género entre especialistas en TIC es también muy destacada en España, si bien ligeramente por debajo de la media europea, alcanzando las mujeres tan solo una quinta parte de las personas empleadas. Dado que en el mercado laboral español hay un déficit de profesionales formados en TIC para atender la demanda existente, parece lógico prever que en este sector, con gran capacidad de creación de empleo y resistencia ante las crisis, la tendencia salarial sea al alza en el futuro próximo también. En este contexto, la escasa presencia de mujeres en estas ocupaciones se acaba convirtiendo en una pérdida de oportunidades laborales actuales y futuras. Todo ello contribuye además a la perpetuación de brechas laborales y salariales de género, ahora en términos de viejas discriminaciones en sectores de futuro.

Por último, se debe señalar que la escasa participación de las mujeres en el sector y en las ocupaciones TIC no solo implica pérdida de oportunidades laborales y de negocio. También supondrá que las preocupaciones, perspectivas y experiencias de las mujeres estarán menos presentes en los intereses y problemas a los que atienden las TIC. ■

Bibliografía

- Bonavita, Paola (2018). «Las brechas digitales de género en la era de la información», en Casarin, M. (coord.), *En torno a las ideas de Manuel Castells: discusiones en la era de la información*. Centro de Estudios Avanzados, pp. 17-33.
- Busquet, Jordi, y Uribe, Ana C. (2011, enero). «Proyecto AUSTICA. El uso de las TICs y la brecha digital entre adultos y adolescentes. Primer avance de resultados», en Congreso de educación mediática y competencia digital.
- Castaño, Cecilia (dir.) (2008). *La segunda brecha digital*, Cátedra. Madrid.
- Gil-Juárez, Adriana, Feliu, Joel, y Vitores, Anna (2012). «Género y TIC: en torno a la brecha digital de género». *Athenea Digital*, 12(3), 3-9.
- Martínez-Cantos, José L., y Castaño, Cecilia (2017). «La brecha digital de género y la escasez de mujeres en las profesiones TIC». *Panorama social*, 25, 49-65.
- Mateos, Sara, y Gómez, Clara (2019). *Libro blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico*. Ministerio de Economía y Empresa.
- OECD (2001-01-01). «Understanding the Digital Divide», *OECD Digital Economy Papers*, N.º 49, OECD Publishing, Paris. https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/understanding-the-digital-divide_236405667766
- ONTSI. Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (2021). *Empleo tecnológico. Navegando los indicadores en España y en la UE*. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital.
- ONTSI. Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (2022a). *Brecha digital de género*. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital.
- ONTSI. Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (2022b). *Women in digital: una perspectiva europea*. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación digital.

Karina Gibert i Oliveras

*Directora del Intelligent Data Science and Artificial Intelligence Research Center de la Universitat Politècnica de Catalunya
Decana del Colegio Oficial de Ingeniería Informática de Cataluña*

La ONU declaró en 2018 haber dejado atrás la sociedad del conocimiento para adentrarnos en un nuevo paradigma social que ha dado en llamarse Sociedad Digital, en el que la transformación digital (que no la digitalización) juega un papel fundamental en la construcción del nuevo orden social que se está gestando, y en el que las TIC median para un mejor desempeño de las personas en todos los sentidos, incluido el laboral.

La Inteligencia Artificial (IA) juega un rol central en dicho proceso de transformación, siendo la disciplina que aporta las claves para comprender la complejidad de los más insospechados procesos y fenómenos que nos rodean, y apoyada por el desarrollo vertiginoso en los últimos años de una serie de disciplinas que han creado la base tecnológica para el despegue de la IA: tecnologías *cloud*, el internet de las cosas, las telecomunicaciones, etc.

Como siempre que nos enfrentamos a un fenómeno de gran impacto y rabiosamente técnico y disruptivo, el temor a lo desconocido genera grandes resistencias al cambio y grandes temores, y actualmente la pérdida de puestos de trabajo debida a la irrupción de la IA es objeto de gran preocupación y motivo de grandes debates.

Sin embargo, desde un punto de vista técnico estamos lejos de una IA capaz de substituir íntegramente al humano en sus actividades laborales. Lo que sí que está ocurriendo ya es que en muchos puestos de trabajo existe una asistencia

tecnológica inteligente y se establecen distintos niveles de colaboración entre el profesional y el sistema inteligente de soporte. Por ejemplo, ya hace un cierto tiempo que los profesionales de la traducción recurren a traductores automáticos que les generan una primera versión automática del texto traducido, que después ellos revisan y retocan, mucho más rápido que si tuvieran que traducir desde cero. La reciente aparición de los sistemas de IA generativa aumenta un nivel la calidad de estas traducciones, pero siendo aún falibles los resultados, no es prudente prescindir de la fase posterior de revisión por un profesional. Este sería un claro ejemplo de tarea que se ve simplificada para el humano porque un sistema inteligente le asiste para realizarla mejor [Dhiman 2022].

[...] desde un punto de vista técnico estamos lejos de una IA capaz de substituir íntegramente al humano en sus actividades laborales. Lo que sí que está ocurriendo ya es que en muchos puestos de trabajo existe una asistencia tecnológica inteligente y se establecen distintos niveles de colaboración entre el profesional y el sistema inteligente de soporte. Por ejemplo, ya hace un cierto tiempo que los profesionales de la traducción recurren a traductores automáticos que les generan una primera versión automática del texto traducido, que después ellos revisan y retocan, mucho más rápido que si tuvieran que traducir desde cero.

Otra IA que está jugando un papel similar es el GPS, que, además de planificar una ruta, nos asiste en tiempo real para ir la siguiendo. Pero no por la existencia de GPS [Zheng *et al.*, 2012] hemos reducido el número de conductores de mercancías, por ejemplo, aunque ellos sí han visto muy disminuida su probabilidad de no entregar por perderse o no encontrar el destino, y esto ha impactado en disminuir su riesgo de perder sus trabajos. En este caso el rol de la IA es de un asistente a la conducción que baja el estrés del conductor, incrementa la calidad del servicio, mejora la percepción del cliente y el posicionamiento de marca y ha transformado la profesión.

Es también el caso de los supervisores asistentes inteligentes de plantas de tratamiento de aguas residuales [Mannina *et al.*, 2019] [Sánchez-Marré 2022], sistemas inteligentes extremadamente complejos, que concilian infinitud de inputs (datos de sensores de calidad de agua, estado de las válvulas y mecanismos de la planta, resultados de laboratorio, opiniones de usuarios, costes de ciertas acciones, etc) en alertas anticipadas, avisos y recomendaciones para que el jefe de planta pueda operar mejor. Tampoco hemos podido prescindir de los jefes de planta, por mucha IA que hayan incorporado en sus vidas.

Como tampoco se nos ocurre prescindir del análisis que un radiólogo hace de una radiografía de pulmón, por mucho que existan sistemas inteligentes avanzadísimos de diagnóstico basados en imagen médica que pueden marcar las anomalías de la imagen con una precisión extraordinaria.

De hecho, es difícil que una IA pueda asumir tareas de altos niveles cognitivos sin supervisión humana, y aquí radica la protección de nuestro espacio laboral. Pero no solo eso, sino que la Comisión Europea, ya en 2018, redacta unas recomendaciones éticas para una IA segura y confiable donde el primer eje del modelo ético que propone es *human agency and human oversight*, es decir, la supervisión humana asociada a la revisión de los resultados arrojados por cualquier IA que pongamos en funcionamiento (salvo algunos robots autónomos, cuyo valor añadido radica justamente en no requerir supervisión humana para, por ejemplo, colocar mercancías en los estantes de un gran almacén por la noche, cuando todos los empleados descansan).

Eso no quita que la IA haga posible la completa automatización de algunas tareas de bajo nivel cognitivo, como barrer, que actualmente se puede hacer sin ninguna persona a cargo con robots domésticos tipo Roomba. Sin embargo, la automatización de una tarea aislada tampoco parece suficiente para generar

pérdidas masivas de puestos de empleo, porque de hecho ¡los empleos y las profesiones raramente se desarrollan con una única tarea! Y en el caso de los profesionales de la limpieza, además de barrer, limpian cristales, friegan, desinfectan, etc., y la existencia de un aparato que resuelve una de las múltiples tareas no les hace prescindibles.

El mayor riesgo al que debemos enfrentarnos en estos momentos tiene que ver con dos grandes retos:

1. Cómo se enfoca la transformación digital, y en este sentido es muy importante distinguir bien la transformación digital de la mera digitalización. En general, no va a bastar pasar a digital el proceso que ya existía en el mundo analógico. Lo prudente es repensar los procesos y re-concebirlos para el entorno digital. Por ejemplo, la mayor parte de procesos de firma electrónica con muchas partes y muchas autorizaciones y vistos-buenos previos por parte de cargos intermedios se ha implementado con un proceso de firmas digitales secuencial, replicando el orden como en papel se revisaban el documento los distintos implicados, y esto es una forma pésima de digitalizar el proceso, porque, mientras en la realidad de papel los distintos firmantes están localizables en espacios más o menos cercanos y se van avisando mientras el documento circula, en el ciber mundo no existe ese contacto y el proceso se pasa la mayor parte del tiempo parado, esperando que el firmante de turno se percate de que le llegó un documento por firmar y encuentre el buen momento para conectarse a la plataforma de firma electrónica y lo haga, mientras todos los demás esperan necesariamente a que se produzca esta firma de esta persona concreta y se reanude el proceso, hasta la nueva paralización con el siguiente firmante. Todo porque no se ha pensado en invertir en procesos de firma colaborativa, donde el orden de los firmantes se pudiera invertir, o se pudieran realizar las firmas bajo un modelo de concurrencia.

2. Cómo las políticas de empresa priorizan las consecuencias del impacto de la IA en las organizaciones. Ponemos otro ejemplo: ¿qué ocurriría en los juzgados si a cada juez le pusieran un asistente inteligente virtual que tomara los casos, los leyera automáticamente, resumiera los textos y leyera en voz alta estos resúmenes al juez, para profundizar en aquellos que considere necesarios y pueda dictar las sentencias a una máquina que las transcribe a texto escrito utilizando reconocimiento de la voz (otra herramienta de la IA)? Probablemente, el juez (o jueza) resuelva los casos mucho más rápido y disminuya el riesgo de error. Se podría incluso llegar más lejos... Un sistema inteligente podría verificar la consistencia argumental de las sentencias, ayudando al juez a no dejar flecos sueltos en el razonamiento, no formular frases contradictorias que, estando muy alejadas en el texto, no sean fáciles de detectar a simple vista. Lo deseable aquí es que este tipo de sistemas transforme la forma de trabajar del profesional, pero que no se reduzca el número de efectivos y se pueda dedicar más tiempo a *meditar* las argumentaciones, estudiar precedentes y, en definitiva, elaborar mejores sentencias, bajando así el número de apelaciones. Si ante una situación tal, el Ministerio de Justicia decidiera eliminar muchos jueces, se conseguiría mantener el nivel de bloqueo del sistema judicial, y se ahorrarían algunas nóminas, pero sería un error estratégico imperdonable. Y así con todas las profesiones donde la IA se puede hacer cargo de algunas tareas de cierta complejidad. Lo que debería ocurrir es que el departamento de Recursos Humanos no decida eliminar puestos de trabajo en cantidad proporcional a las tareas que la IA desarrolla, sino que permita que la incorporación de la IA en el día a día del profesional actúe como una descarga que permita liberar tiempo para documentarse mejor, interactuar más y más calmadamente con los compañeros, los clientes, los usuarios, hacer *team-building*, humanizar más las profesiones.

Lo que debería ocurrir es que el tiempo liberado por las máquinas inteligentes, cuando nos asistan en alguna tarea, pueda revertir en una mejora en la calidad del trabajo o del servicio, y las personas se puedan concentrar en aquellas tareas que quedan fuera del alcance de las máquinas, como desarrollar un trato empático con compañeros y clientes o cuidar mejor al equipo, lo cual necesariamente ha de redundar en una mejora en los resultados del trabajo.

Lo que debería ocurrir es que el tiempo liberado por las máquinas inteligentes, cuando nos asistan en alguna tarea, pueda revertir en una mejora en la calidad del trabajo o del servicio, y las personas se puedan concentrar en aquellas tareas que quedan fuera del alcance de las máquinas, como desarrollar un trato empático con compañeros y clientes o cuidar mejor al equipo, lo cual necesariamente ha de redundar en una mejora en los resultados del trabajo. Pero esta es una decisión que toman los humanos y que no es atribuible a la existencia de la IA en sí misma, sino a la voluntad de explotar los recursos humanos de una organización hasta la saciedad y a culturas de empresa más obsoletas, donde aún no se ha llegado a comprender que el bienestar de la plantilla conlleva solo beneficios a todos los niveles.

Desde el Colegio Oficial de Ingeniería Informática de Catalunya se elaboró durante la desescalada un documento (<https://enginyeriainformatica.cat/la-transformacio-empresarial-i-les-tic-en-la-nova-realitat/>), con recomendaciones en varios idiomas, para enfrentar la transformación digital en la era post-covid, con la reforma integral de organización y procesos y la reasignación de tareas en la nueva perspectiva, donde se hace énfasis en la necesidad de cambiar la cultura de empresa y en el acompañamiento a las personas en el proceso de cambio.

Por otro lado, se hace imprescindible considerar los nuevos perfiles profesionales que genera la introducción de la IA en las organiza-

ciones. Recientemente hemos asistido a la creación de unos cuantos, entre los que, por ejemplo, son relevantes los *Data Protection Officers*, encargados de la preservación de los derechos de las personas propietarias de los datos que se utilicen para entrenar los modelos de IA, aparecidos como nuevo perfil profesional muy recientemente.

En efecto, estudios internacionales vaticinan que del orden de un 85 % de los empleos en los próximos años van a requerir competencias digitales, y es nuestra

responsabilidad asegurar que estos ámbitos prometedores de buenos empleos se pueblen con los mejores y más preparados candidatos, pero también asegurar que aquellos que acarrearán cierta brecha digital no queden suspendidos en los márgenes, mientras el mundo avanza. Acompañar a los más vulnerables en el proceso de transformación es una responsabilidad enorme que no debemos negligir si queremos que la IA contribuya a crear una sociedad más igualitaria y más justa.

No podemos negar que la irrupción de la IA dispara un cambio estructural en las organizaciones que impactará en la forma como se ejercen las profesiones, ya sea porque no necesitaremos buscar por Internet para encontrar la documentación que nos haga falta, o porque no tendremos que leer porque nos resumirán los documentos en voz alta, o porque un sensor inteligente nos ayudará a calibrar un mecanismo físico, o lo que sea. Y hasta puede que en este proceso de transformación, algunas actividades más tradicionales sean substituidas por procesos automatizados. Pero lo que debemos poner sobre la mesa es la clara distinción entre substituir la tarea y substituir al trabajador. No es lo mismo, y no debe ser equivalente. Por descontado que introducir IA en las profesiones requerirá nuevas competencias, y acompañar a los profesionales para que las puedan adquirir será fundamental.

El análisis inteligente de datos de las organizaciones se debe orientar para que entrañe enormes beneficios para los trabajadores, como, por ejemplo, evitar un accidente en una obra porque los sensores de visión artificial anticipan una colisión persona-máquina, o evitar la devolución de un producto adquirido por compra *on line* porque ya se puede anticipar que cuando lo reciba el comprador

No podemos negar que la irrupción de la IA dispara un cambio estructural en las organizaciones que impactará en la forma como se ejercen las profesiones, ya sea porque no necesitaremos buscar por Internet para encontrar la documentación que nos haga falta, o porque no tendremos que leer porque nos resumirán los documentos en voz alta, o porque un sensor inteligente nos ayudará a calibrar un mecanismo físico, o lo que sea. Y hasta puede que en este proceso de transformación, algunas actividades más tradicionales sean substituidas por procesos automatizados. Pero lo que debemos poner sobre la mesa es la clara distinción entre substituir la tarea y substituir al trabajador.

no le va a convencer, o reducir el impacto de una baja laboral en un equipo porque nos anticipamos a un problema cardíaco de uno de los miembros. Es cierto que existen muchas consideraciones éticas sobre cómo y cuándo se deben utilizar datos personales en las aplicaciones basadas en IA, y especialmente en el entorno laboral, pero existen también meca-

nismos para aprovechar estas capacidades sin violar los principios éticos promulgados desde la Comisión Europea, que proponen el desarrollo de una IA no invasiva, centrada en las personas [CE AI act] y de carácter federado. En cualquier caso, este tipo de aplicaciones permite incrementar la seguridad y el bienestar de los trabajadores y trabajadoras, lo que nuevamente revierte en una mejora global en las organizaciones.

Por otro lado, los últimos avances en IA generativa y *large language models* permiten potenciar las interfaces basadas en voz como gran oportunidad para facilitar ciertas tareas o aumentar las capacidades de algunas personas. Por ejemplo, asistentes de voz que leen manuales donde hay que hacer una reparación con poca luz, o en buscadores de información que, sin movernos de la mesa, nos permiten resolver problemas que solos no resolveríamos, o en asistir a quienes no dominan bien el inglés con herramientas de traducción automática para poder tratar con clientes extranjeros ahora que el mercado está globalizado, y que, sin este apoyo, quizás no hubieran podido crecer con su organización.

Implantar sistemas de mantenimiento predictivo que lanzan alertas anticipadas de incidencia o emergencia permite garantizar la total disponibilidad de grandes maquinarias (impresoras 3D, turbinas de gas, etc), de importantes procesos industriales o ciudadanos. Es importante tener claro que uno de los agentes básicos de la transformación digital es la IA en las organizaciones y en los procesos, y transforma la forma de trabajar [Pérez-Andreu *et al.*, 2020], dotando al trabajador y trabajadora

de ayudas importantes para facilitar sus tareas, liberando muchas veces a las personas de aquellas actividades de nivel cognitivo inferior que, a su vez, liberan tiempo y estrés en estas personas. En los próximos años asistiremos a una transformación importante de las organizaciones, donde desaparecerán algunas tareas y aparecerán otras más ligadas a la tecnología, pero no siempre este cambio irá ligado a la pérdida del empleo, como hemos visto. Lo que sí debemos asegurar, mientras se opera este cambio de paradigma, es que aquellas personas con mayor brecha digital no queden atrás por no saber manejar la tecnología que aparezca en sus trabajos [ciudadanIA] y establecer programas de *upskilling* y *reskilling* que ayuden a operar esta transformación en las y los profesionales [TopRosies].

Y no estamos tan mal. Es interesantísimo observar que también se está operando un cambio en las formas de la interacción hombre-máquina. En efecto, cada vez nos enfrentamos a interfaces más pensadas para usuarios profanos de la tecnología que se puedan relacionar con la IA y cada vez requieren menos especialización para usarlos; millones de personas usan diariamente un GPS, una Roomba, un sistema de traducción automática o un asistente de voz sin ningún conocimiento técnico. Y es de esperar que las interfaces sigan simplificándose, para una mejora inclusiva del mundo laboral. ■

Referencias

- [Blanco *et al.*, 2018] Blanco-M, Alejandro, *et al.* «Identifying health status of wind turbines by using self organizing maps and interpretation-oriented post-processing tools». *Energies*, 2018, vol. 11, no 4, p. 723.
- [Bughin 2020] Bughin, Jacques. «Artificial Intelligence, Its Corporate Use and How It Will Affect the Future of Work». En *Capitalism, Global Change and Sustainable Development*. Springer, Cham, 2020. p. 239-260.
- [Daugherty *et al.*, 2018] Daugherty, Paul R.; Wilson, H. James. *Human+ machine: Reimagining work in the age of AI*. Harvard Business Press, 2018.
- [CE AI act] *The AI Act*, CE, 2021. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:e0649735-a372-11eb-9585-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF
- [CE ethics] High Level Expert Group on AI, EC (2018). *Ethics Guideiles for Trustworthy AI*. CE. 2019. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- [ciudadanIA] CiutadaIA. *Intel.ligència Artificial per a tothom*, <https://ciudadanIA.cat>
- [Dhiman 2022] Dhiman, Hitesh, *et al.* Intelligent assistants. *Business & Information Systems Engineering*, 2022, p. 1-21.
- [Jones 2006] Jones, Joseph L. «Robots at the tipping point: the road to iRobot Roomba». *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 2006, vol. 13, no 1, p. 76-78.
- [Maninna *et al.*, 2019] Maninna, Giorgio, *et al.* «Decision support systems (DSS) for wastewater treatment plants—a review of the state of the art». *Bioresource Technology*, 2019, vol. 290, p. 121814.
- [Pérez-Andreu *et al.*, 2021] Pérez-Andreu, Conxi; Karina Gibert, Helena Boltà, Josep Ramon Freixenet, Eduard Martín Lineros. *La transformación digital y las TIC en la nueva realidad*. <https://enginyeriainformatica.cat/politiques-digitals-collabora-amb-el-coeinf-en-lelaboracio-dun-document-amb-recomanacions-per-la-digitalitzacio-el-teletreball-i-el-desconfinament-del-sector-tic/>
- [Sánchez-Marré 2022] Sánchez-Marré, M. (2022). «Intelligent Decision Support Systems». In: *Intelligent Decision Support Systems*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87790-3_4
- [Strengers *et al.*, 2019] strengers, Yolande. «Robots and Roomba riders: non-human performers in theories of social practice». En *Social Practices and Dynamic Non-Humans*. Palgrave Macmillan, Cham, 2019. p. 215-234.
- [TopRosiesTalent] Top Rosies Talent program: <https://websk.upc.edu/toprosiestalent>
- [Wilson 2018] Wilson, H. James; Daugherty, Paul R. «Collaborative intelligence: Humans and AI are joining forces». *Harvard Business Review*, 2018, vol. 96, no 4, p. 114-123.
- [Zheng 2012] Zheng, Vincent W., *et al.* «Towards mobile intelligence: Learning from GPS history data for collaborative recommendation». *Artificial Intelligence*, 2012, vol. 184, p. 17-37.

Olivia Blanchard

Digital Future Society Think Tank

Las nuevas tecnologías han irrumpido a muchos niveles y en múltiples ámbitos de la sociedad. Uno de ellos es el entorno laboral. Al escribir estas líneas se hace viral la noticia que una redactora de contenidos pierde su trabajo cuando su empresa la reemplaza por la herramienta de ChatGpt¹. La inteligencia artificial y el impacto de la automatización en el empleo es una de las tendencias más visibles y candentes del momento. No es la única. Hay otras tendencias relacionadas con el impacto de la tecnología en la sociedad y el mercado laboral que también han suscitado mucho debate en estos últimos tiempos. Una de estas tendencias, y tema de este artículo, es la expansión del trabajo mediante plataformas digitales.

Según la Organización Internacional del Trabajo, las plataformas digitales de trabajo han dado lugar a una de las transformaciones más importantes del mundo laboral de la última década². Hoy en día, desde muchas ciudades del mundo se puede pedir comida a domicilio, encontrar un fontanero, un profesor de matemáticas o una niñera a través de una aplicación de móvil. También es posible conectarse a internet y en pocos minutos encontrar a una *freelance* para diseñar una web, traducir un texto legal, etiquetar imágenes o entrenar herramientas de inteligencia artificial.

La expansión de las plataformas de trabajo es importante no solo por el impacto que está teniendo en la organización del trabajo y en la creación de nuevos modelos de negocio, sino también por los retos que plantea este fenómeno tan complejo y en constante

evolución. Este artículo hace un repaso de la historia y las principales características de la *gig economy* (economía de bolos o bajo demanda) y de algunos de los retos que plantea este fenómeno en alza.

Los inicios de la *gig economy*

Las primeras plataformas surgieron en Estados Unidos a inicios de la década de los 2000, propiciadas por la mejora de las comunicaciones y las conexiones que trajo consigo Internet. El modelo se consolidó tras la recesión del 2008 y se extendieron por Europa durante la década del 2010.

Entre los años 2010 y 2020, el número de plataformas digitales de trabajo se multiplicó por cinco, y con la pandemia de la COVID-19 han adquirido aún más preeminencia.³ En algunos sectores, como el del empleo doméstico, las plataformas digitales de trabajo se han multiplicado hasta por ocho veces en solo una década⁴. A pesar de que en términos absolutos el número de trabajadores en plataformas sigue siendo relativamente bajo (un 1-3 % de la mano de obra mundial)⁵, se estima que el trabajo en plataformas digitales seguirá creciendo en múltiples sectores.

1. https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2023-06-14/despedita-por-ia-y-vuelta-despedir-ia_3665268/?utm_source=twitter&utm_medium=social&utm_campaign=BotoneraWeb

2. OIT (2018). *Digital labour platforms and the future of work: Towards decent work in the online world*. Oficina Internacional del Trabajo. [PDF] Disponible en: https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_645337/lang-en/index.htm

3. OIT (2021). *Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo 2021: El papel de las plataformas digitales en la transformación del mundo del trabajo*. OIT. Disponible en: https://www.ilo.org/global/research/global-reports/weso/2021/WCMS_771675/lang-es/index.htm

4. OIT (2021). «Making decent work a reality for domestic workers: Progress and prospects ten years after the adoption of the Domestic Workers Convention», 2011 (N.º. 189) International Labour Office-Geneva: ILO, 2021. Disponible en: https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_802551/lang-en/index.htm

5. Schwellnus, C., Geva, A., Pak, M., y Veiel, R. (2019). *Gig Economy Platforms: Boom or Bane? Economics Department Working Papers*. OCDE. [PDF] Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/economics/gig-economy-platforms-boon-or-bane_fdb0570b-en

A nivel europeo, se estima que hay unas 500 plataformas digitales operando y que en 2022 había 28 millones de trabajadores de plataformas⁶. A nivel estatal, España tiene de las tasas más altas de trabajadores en plataformas digitales de toda Europa⁷. Aunque no hay datos oficiales, datos de la Comisión Europea del 2018 apuntaban a que alrededor del 2,6 % de la población activa desempeña su trabajo principal a través de plataformas digitales⁸. Y, si sumamos a quienes trabajan en ellas de manera esporádica, la cifra aumenta hasta el 18 %⁹.

La expansión de las plataformas digitales de trabajo se sitúa en la intersección entre la innovación digital y los cambios en las tendencias laborales de las últimas décadas. El auge de Internet, la adopción masiva de los teléfonos móviles, los avances en inteligencia artificial y el crecimiento de la economía de los datos han alimentado la expansión de la economía digital y de plataformas. A su vez, la liberalización de los mercados de trabajo, el incremento del empleo temporal, la deslocalización, la externalización y la subcontratación de personal temporal bajo demanda han allanado el camino de las plataformas digitales de trabajo. El auge del trabajo atípico es anterior a la aparición de las plataformas y explica en gran medida su ascenso: en los países de la OCDE, un tercio de la fuerza laboral trabaja en empleos atípicos¹⁰.

Características principales

Las plataformas digitales de empleo adoptan diversos modelos y proporcionan distintos servicios en multitud de sectores, a escala nacional e internacional, pero todas ellas se pueden clasificar en dos categorías: plataformas de trabajo *on line* y plataformas

de trabajo *in situ*. En el caso de las primeras, las tareas se realizan a través de Internet, o solo se requiere interactuar por medios digitales. El tipo de trabajos que se realizan a través de estas plataformas abarca desde el trabajo *freelance*, por proyectos, que puede durar varios días, semanas o meses, a las «micro-tareas», que pueden durar escasos minutos. Malt, Upwork y Twago son tres ejemplos de plataformas de trabajo *on line* orientadas a profesionales *freelance*. Amazon Mechanical Turk (MTurk) es una de las plataformas más antiguas y conocidas de microtareas, y cuenta con clientes y trabajadores en todo el mundo. Las microtareas suelen ser simples y repetitivas, y consisten, por ejemplo, en moderar contenidos, clasificar la calidad de un vídeo, etiquetar imágenes, responder a consultas web de clientes o editar una reseña de un producto.

A diferencia de las plataformas de trabajo *on line*, en el caso de las plataformas de trabajo *in situ*, los clientes y los trabajadores se encuentran en la misma zona geográfica, y para llevar a cabo las tareas tienen que interactuar físicamente, como es el caso, por ejemplo, del servicio de reparto o el cuidado de personas dependientes. Algunos ejemplos conocidos de plataformas de trabajo *in situ* son los del sector del reparto a domicilio, como Glovo, Stuart y Deliveroo, o las plataformas de servicios de limpieza y cuidados, como Care.com, con sede en Estados Unidos.

Si bien, como se menciona más arriba, las formas atípicas de trabajo no son nuevas, las plataformas digitales de trabajo están impactando en los modelos de negocio, la organización del trabajo y las relaciones laborales. Para las empresas, las plataformas digitales laborales brindan nuevas oportunidades económicas, acceso a una fuerza laboral más grande, incluso a nivel global, y el ahorro de los costes asociados a la contratación de una persona empleada por cuenta ajena. Para las empresas que necesitan profesionales de manera puntual o un servicio muy especializado, las plataformas ofrecen un acceso inmediato a una cartera enorme de trabajadores sin tener que pasar por una agencia de contrato temporal. Las grandes empresas transnacionales tienen en las plataformas la oportunidad de aprovechar las diferentes capacidades lingüísticas y experiencias de las personas y la posibilidad de realizar trabajos a cualquier hora y en todos los husos horarios.

6. <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/platform-work-eu/>

7. Digital Future Society (2021). *El trabajo en plataformas digitales en España: ¿qué sabemos?* <https://digitalfuture.society.com/es/report/el-trabajo-en-plataformas-digitales-en-espana-que-sabemos/>

8. Pesole, A., Urzì Brancati, M. C., FernándezMacías, E., Biagi, F., González Vázquez, I. (2018). *Platform Workers in Europe*, EUR 29275 EN. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. [PDF] Disponible en: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC112157>

9. Ibid.

10. OCDE (2019). *New Forms of Work and the Future of Work*. Disponible en: <https://www.oecd.org/future-of-work/fow-non-standard-work.htm>

Para los trabajadores, las plataformas digitales ofrecen un acceso a ingresos y al mercado laboral y, en las economías o sectores informales, las plataformas pueden ser un punto de entrada a los mercados laborales formales, tanto locales como internacionales.

Regulación

Aunque es difícil hacer generalizaciones debido a la variedad de modelos de negocio, hay algunas características en común a muchas plataformas que han sido denunciadas por asociaciones de trabajadores, sindicatos y entidades públicas. La primera es la práctica habitual de clasificar a los trabajadores como autónomos. En los últimos años, tribunales de diferentes países han emitido varias sentencias que consideran a los *riders* como empleados.

Otros elementos de la *gig economy* que han suscitado críticas incluyen la opacidad de la gestión algorítmica, el desequilibrio de poder entre las plataformas, clientes y trabajadores, el uso abusivo de reseñas y puntuaciones para calificar (o descalificar) el trabajo y la práctica de algunas plataformas de cobrar suscripciones a los trabajadores para acceder a los trabajos¹¹. Además, los trabajadores en plataformas dedican mucho tiempo (un 41 % de su tiempo de trabajo, según datos de la Comisión Europea) a la búsqueda de una tarea o a la espera de ser asignado¹². Este tiempo es no remunerado, al no considerarse tiempo trabajado. Por último, los trabajadores también han criticado mucho la falta de atención personal y humana por parte de la plataforma cuando algo no va bien.

Además de las sentencias emitidas por los tribunales, diferentes gobiernos han hecho importantes esfuerzos por regular el trabajo en plataformas. Entre las iniciativas regulatorias más destacadas se encuentra la llamada «Ley Rider» española, la Ley 12/2021, de 28 de septiembre, mediante la que se modifica el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores

para garantizar los derechos laborales de las personas dedicadas al reparto en el ámbito de las plataformas digitales¹³. Con esta ley, España ha sido el primer país en la Unión Europea que ha regulado la presunción de laboralidad de los trabajadores de plataformas de reparto. La ley también fue pionera al reconocer el derecho de los trabajadores (de cualquier empresa, no solo las plataformas digitales) a obtener información sobre el uso de algoritmos.

A nivel europeo, la comisión publicó una propuesta de Directiva para mejorar las condiciones de los trabajadores de plataformas a finales de 2021. Desde entonces, los estados miembros han estado envueltos en un intenso debate y duras negociaciones sobre la propuesta, y en concreto sobre la presunción de laboralidad. Finalmente, el pasado 12 de junio, los ministros de Empleo y Asuntos Sociales acordaron la orientación general del Consejo sobre la propuesta y ahora se iniciarán las negociaciones con el Parlamento Europeo sobre el texto final de la directiva.

Sin duda estamos ante un fenómeno complejo, variable y en constante evolución, que presenta varios retos a los responsables de formular políticas públicas a diferentes niveles. Uno de estos retos es la heterogeneidad que caracteriza la *gig economy*. Y un segundo reto, es la ausencia de información sistematizada sobre cómo está afectando el mercado de trabajo, así como las experiencias de los trabajadores¹⁴.

Dos grandes retos: la heterogeneidad de la *gig economy* y la falta de información

El debate regulatorio y las inspecciones laborales en muchos de los países se han centrado principalmente en dos sectores: el del reparto y el transporte.

11. Todolí, A., y Peiró J. *El trabajo en plataformas digitales en la Comunitat Valenciana II*. <https://labora.gva.es/documents/166000883/166282936/Informe+Plataformas+2022+Comunidad+Valenciana.pdf/0579056b-33d2-4dad-91ab-83fc8c4d5345>

12. <https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/digital-platform-workers/>

13. Para un análisis del impacto de la ley, véase Sanz de Miquel *et al.* (2023). «El empleo irregular tras la Ley Rider: ¿nueva regulación, idénticas estrategias empresariales?», en *Revista Española de Sociología*, vol. 32, n.º. 3 (2023): Monográfico sobre consumo, trabajo y digitalización, y artículos de miscelánea <https://recyt.fecyt.es/index.php/res/article/view/96769>

14. Todolí, A., y Peiró J. *El trabajo en plataformas digitales en la Comunitat Valenciana II*. <https://labora.gva.es/documents/166000883/166282936/Informe+Plataformas+2022+Comunidad+Valenciana.pdf/0579056b-33d2-4dad-91ab-83fc8c4d5345>

No obstante, la *gig economy* abarca una gran variedad, tanto de sectores como de modelos de plataforma, y la experiencia de los trabajadores en las plataformas no es igual para todos. Algunos utilizan las plataformas de forma esporádica para complementar otras fuentes de ingresos, mientras que otros dependen en gran medida de una o más plataformas. En Europa, cerca del 25 % de los trabajadores de plataformas depende fundamentalmente del trabajo en plataformas, su principal fuente de ingresos, y normalmente no tiene otros trabajos. El resto tiene otro empleo ajeno a la economía de las plataformas y recurre al trabajo en plataformas de manera ocasional¹⁵.

Las experiencias en las plataformas varían según el tipo de plataforma y de tareas que se realicen. Otros factores que también influyen en la experiencia que tienen los trabajadores serían el nivel de dependencia de la plataforma, la realidad del mercado laboral local o hasta qué punto pueden decidir qué trabajos aceptan y si pueden fijar el precio¹⁶.

En un extremo del espectro encontramos a quienes carecen de alternativas en la economía tradicional y tienen como única opción disponible el trabajo en plataformas. Posiblemente no puedan escoger qué tarea realizar, ni tampoco establecer tarifas o condiciones de trabajo. Muy probablemente están sujetos a una gestión algorítmica opaca y si hay algún problema, no hay ninguna persona humana al otro lado de un teléfono que lo resuelva. Mientras que en el otro extremo se encuentran personas altamente cualificadas, por ejemplo, en puestos nicho del área de *business technology*, como los usuarios del *marketplace* español Outvise, que, a través de esta plataforma, encuentran nuevos clientes y pueden establecer y negociar sus horarios, condiciones, y también sus tarifas. O profesionales de los trabajos manuales que ya tienen una cartera de clientes y utilizan plataformas como MyBuilder en el UK para encontrar nuevos clientes.

La heterogeneidad que caracteriza lo que llamamos la *gig economy* plantea pues un reto importante.

Un segundo reto es la ausencia de información sistematizada sobre cómo está afectando la *gig economy* a diferentes sectores y países del mundo, y una de las dificultades tiene que ver con la obtención de estadísticas oficiales. Al igual que en otras formas de empleo atípico, el trabajo en plataformas no figura en las estadísticas nacionales oficiales. Además, no existe consenso entre los organismos gubernamentales nacionales e internacionales sobre la terminología que debe usarse. Para complicarlo aún más, algunos de los estudios en los primeros años incluían datos de ingresos generados a través de plataformas basadas en activos (por ejemplo, Airbnb), lo que desvirtuaba las conclusiones sobre la magnitud del trabajo en las plataformas.

Además, la literatura académica se ha enfocado principalmente en los sectores muy masculinizados del transporte y entrega a domicilio¹⁷. Hay una notable falta de información sobre el impacto de la *gig economy* en sectores altamente feminizados, como el del trabajo del hogar y de los cuidados, un ámbito socialmente infravalorado, precario y caracterizado por una fuerza laboral predominantemente extranjera y femenina. Estos son sectores que también están siendo impactados por la digitalización y la llegada de múltiples empresas, a España y en países de todo el mundo, que han lanzado aplicaciones móviles y plataformas web para ofrecer servicios de cuidado de niños, personas mayores y dependientes, servicios de limpieza a domicilio y cuidado de mascotas¹⁸.

También hay bastante desconocimiento sobre el trabajo en plataformas *on line*, ya sea el trabajo *freelance* o de micro-tareas. Un reto que precisamente plantea el trabajo en plataformas de trabajo *on line* (*freelance* y micro-tareas) es su carácter transnacional. Un trabajador puede estar en la India realizando microtareas para un cliente en China a través de una

15. Forde, C., Stuart, M., Joyce, S., Oliver, L., Valizade, D., Alberti, G., Hardy, K., Trappmann V., Umney, C. & Carson, C., (2017). *The Social Protection of Workers in the Platform Economy*, European Parliament. [PDF] Disponible en: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/614184/IPOL_STU\(2017\)614184_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/614184/IPOL_STU(2017)614184_EN.pdf)

16. Digital Future Society (2019). *El futuro del trabajo en la era digital: el auge de las plataformas laborales*. <https://digitalfuturesociety.com/es/report/el-futuro-del-trabajo-en-la-era-digital-el-auge-de-las-plataformas-laborales/>

17. Para un análisis de la literatura producida en España sobre el trabajo en plataformas véase: Digital Future Society (2021) *El trabajo en plataformas digitales en España: ¿qué sabemos?* <https://digitalfuturesociety.com/es/report/el-trabajo-en-plataformas-digitales-en-espana-que-sabemos/>

18. Véase: Digital Future Society (2021) *Los cuidados a domicilio y las plataformas digitales en España*. <https://digitalfuturesociety.com/es/report/cuidados-domicilio-plataformas-digitales-espana/>

plataforma con sede en Estados Unidos. El desarrollo tecnológico e internet han contribuido a que la fuerza laboral esté cada vez más globalizada. En el trabajo de plataformas *on line*, los trabajadores, como por ejemplo los traductores, con frecuencia ya no compiten únicamente con el mercado laboral de su región geográfica, sino que compiten con una mano de obra cada vez más global (lo que puede producir lo que en inglés se llama «*a race to the bottom*» (carrera hacia la baja) en cuanto a sueldos y condiciones laborales).

A modo de reflexión final, la comisión Europea estima que en el 2025 el número de personas trabajando en plataformas digitales de trabajo habrá ascendido de 28 a 43 millones¹⁹. Es por lo tanto urgente entender mejor cómo están impactando las plataformas de trabajo en los mercados laborales y en las experiencias de las personas para poder formular políticas públicas. Hace falta más estudios sociales para entender en mayor detalle las perspectivas y experiencias de las personas a las que llamamos «*gig workers*», sobre todo en los sectores altamente feminizados y en las plataformas de trabajo *on line*, tanto de trabajo *freelance* como de microtarefas. ■

Bibliografía

Consejo Europeo. *Infografía-Panorámica de las plataformas digitales en la UE*. <https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/digital-platform-workers/>

Digital Future Society (2019). *El futuro del trabajo en la era digital: el auge de las plataformas laborales*. <https://digitalfuturesociety.com/es/report/el-futuro-del-trabajo-en-la-era-digital-el-auge-de-las-plataformas-laborales/>

Digital Future Society (2021). *El trabajo en plataformas digitales en España: ¿qué sabemos?* <https://digitalfuturesociety.com/es/report/el-trabajo-en-plataformas-digitales-en-espana-que-sabemos/>

Digital Future Society (2021). *Los cuidados a domicilio y las plataformas digitales en España*. <https://digitalfuturesociety.com/es/report/cuidados-domicilio-plataformas-digitales-espana/>

Forde, C., Stuart, M., Joyce, S., Oliver, L., Valizade, D., Alberti, G., Hardy, K., Trappmann V., Umney, C.

& Carson, C., (2017). *The Social Protection of Workers in the Platform Economy*, European Parliament. [PDF] Disponible en: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/614184/IPOL_STU\(2017\)614184_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/614184/IPOL_STU(2017)614184_EN.pdf)

OCDE (2019). *New Forms of Work and the Future of Work*. [online] Disponible en: <https://www.oecd.org/future-of-work/fow-non-standard-work.htm>

OIT (2021). *Making decent work a reality for domestic workers: Progress and prospects ten years after the adoption of the Domestic Workers Convention, 2011 (n.º. 189)*, International Labour Office-Geneva: ILO, 2021. Disponible en: https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_802551/lang--en/index.htm

OIT (2021). *Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo 2021: El papel de las plataformas digitales en la transformación del mundo del trabajo*. OIT. Disponible en: https://www.ilo.org/global/research/global-reports/weso/2021/WCMS_771675/lang--es/index.htm

OIT. (2018). *Digital labour platforms and the future of work: Towards decent work in the online world*. Oficina Internacional del Trabajo. [PD] Disponible en: https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_645337/lang--en/index.htm

Pesole, A., Urzú Brancati, M. C., Fernández Macías, E., Biagi, F., González Vázquez, I. (2018). *Platform Workers in Europe*, EUR 29275. En Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. [PDF] Disponible en: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC112157>

Sanz de Miquel *et al.* (2023). «El empleo irregular tras la Ley Rider: ¿nueva regulación, idénticas estrategias empresariales?». En *Revista Española de Sociología*, vol. 32, n.º 3 (2023): Monográfico sobre consumo, trabajo y digitalización, y artículos de miscelánea <https://recyt.fecyt.es/index.php/res/article/view/96769>

Schwellnus, C., Geva, A., Pak, M. y Veiel, R. (2019). «Gig Economy Platforms: Boom or Bane?» *Economics Department Working Papers*. OCDE. [PDF] Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/economics/gig-economy-platforms-boon-or-bane_fdb0570b-en

Todolí, A., y Peiró J. *El trabajo en plataformas digitales en la Comunitat Valenciana II*. <https://labora.gva.es/documents/166000883/166282936/Informe+Plataformas+2022+Comunidad+Valenciana.pdf/0579056b-33d2-4dad-91ab-83fc8c4d5345>

19. <https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/digital-platform-workers/>

Alfonso Arellano Espinar

Simón Sánchez-Moral

Universidad Complutense de Madrid

Introducción

El progreso tecnológico, focalizado en la digitalización y la robotización, está generando nuevas maneras de trabajar y transformando las ya existentes (Charles, Xia & Coutts, 2022). Se modula de este modo el paradigma de relación entre el trabajador y la empresa, fundamentado en la confianza de las relaciones laborales, en la mejora de la conciliación entre la vida profesional y personal para los trabajadores y en una forma de captar el talento y mejorar la productividad en el caso de las empresas. El teletrabajo es una manifestación de estas novedades.

En el marco de estas tendencias, la irrupción de la pandemia exigió la adaptación repentina de las relaciones laborales a las restricciones impuestas e impulsó el desarrollo de tareas que antes se hacían en los lugares de trabajo a realizarse desde otras localizaciones². Desde un primer momento, quedó en evidencia que no todas las empresas ni todos los trabajadores podrían beneficiarse por igual del teletrabajo, ante la aparición de distintas brechas no solo según características de los individuos (edad, género,

[...] la irrupción de la pandemia exigió la adaptación repentina de las relaciones laborales a las restricciones impuestas e impulsó el desarrollo de tareas que antes se hacían en los lugares de trabajo a realizarse desde otras localizaciones. Desde un primer momento, quedó en evidencia que no todas las empresas ni todos los trabajadores podrían beneficiarse por igual del teletrabajo, ante la aparición de distintas brechas no solo según características de los individuos...

formación), sino también de los propios territorios. En este sentido, las evidencias apuntan al marcado carácter urbano del fenómeno, que tiende a intensificarse en las grandes ciudades y sus entornos suburbanos (Althoff *et al.*, 2021; López-Igual y Rodríguez-Modroño, 2020; Florida, Rodríguez-Pose, Storper, 2021). Los motivos habría que buscarlos en la mejor dotación de telecomunicaciones y acceso a Internet, junto con una mayor presencia relativa de actividades identificadas como «teletrabajables» y trabajadores cualificados en servicios avanzados, que en las últimas décadas ya habían exhibido una mayor propensión hacia el teletrabajo, junto con profesionales autónomos y jóvenes (Samek Lodovici *et al.*, 2021).

Este esquema interpretativo pone el foco de atención en la capacidad —técnica o humana— para adoptar el teletrabajo, habiendo sido menos estudiadas las motivaciones de los trabajadores, al menos en nuestro país. En este sentido, las evidencias previas apuntan a una valoración más positiva entre aquellos trabajadores que dedican mayor tiempo de traslado al trabajo, como sería el caso de trabajadores cualificados de regiones urbanas, con mayor capacidad de fijar su residencia ale-

jada de los centros de trabajo, así como trabajadores de mayor edad, sobre todo mujeres con hijos a su cargo (Aksoy *et al.*, 2022).

El objetivo de este trabajo es profundizar en los factores que posibilitan el teletrabajo y las motivaciones de los (tele)trabajadores de la región de Madrid. Con carácter exploratorio y de forma comparada

1. Esta publicación es parte del proyecto de I+D PID2020-112734RB-C33, financiado por MCIN/ AEI/10.13039/501100011033.

2. Según INE (2021), se considera teletrabajo «aquel trabajo a distancia que se lleva a cabo mediante el uso exclusivo o prevalente de medios y sistemas informáticos, telemáticos y de telecomunicación. El trabajo se realiza de forma no presencial fuera de las oficinas [...] donde hay una conexión a Internet».

Tabla 1. Porcentaje de personas que declaran haber teletrabajado durante la semana de referencia (%)

	Toda la muestra	Sólo personas ocupadas	El trabajo principal permitiría teletrabajar
Barcelona	13,7	26,5	63,5
Bizkaia	6,9	14,1	40,0
Madrid	18,0	34,5	67,7
Málaga	7,1	16,0	42,7
Sevilla	7,1	16,3	52,4
Valencia	8,7	18,9	46,9
Zaragoza	7,4	14,6	45,8
Resto de provincias	4,9	10,9	38,2
Total - España	8,3	17,6	50,2

Fuente: INE (TIC-H).

con el resto del país, se analizan las valoraciones de los trabajadores según sus características sociodemográficas y su ámbito de residencia dentro de la región. Para ello se recurre a los microdatos de la *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Hogares (TIC-H)*, elaborada por el INE en el año 2021³.

Situación del teletrabajo en España

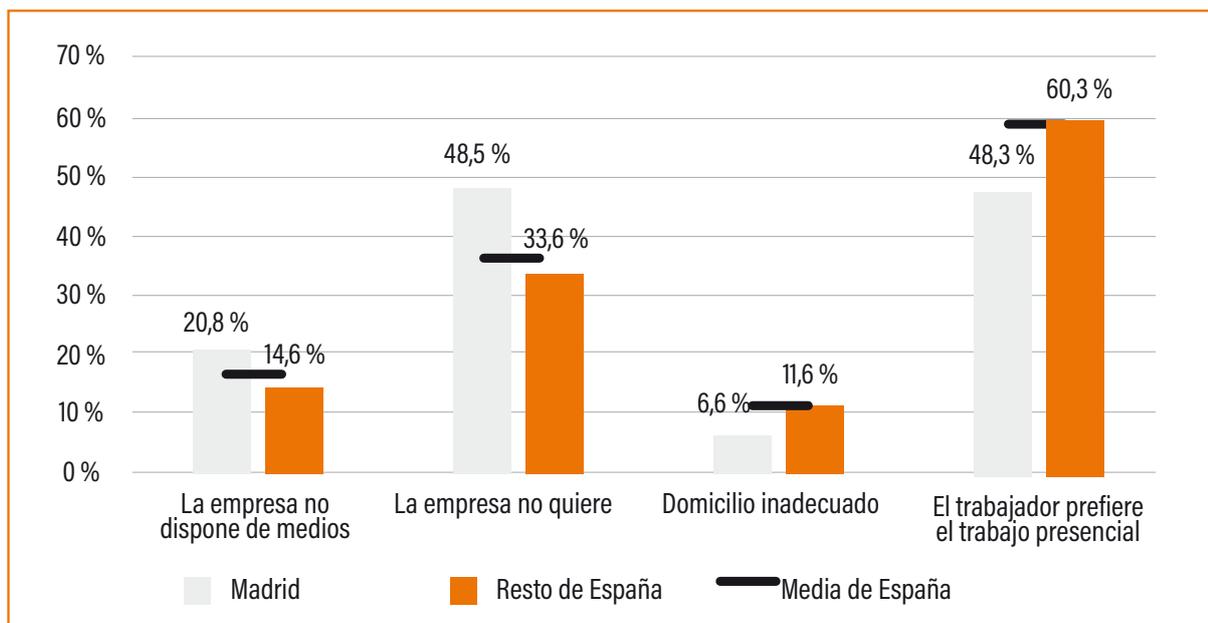
El porcentaje de personas que declaró haber teletrabajado en 2021 confirma la importancia del teletrabajo entre las principales provincias metropolitanas (Madrid, Barcelona, Sevilla, Valencia, Zaragoza, Bilbao, Málaga), por delante del resto del país. En este sentido, las diferencias de porcentaje por columnas de la Tabla 1 permite desentrañar algunas claves importantes del fenómeno en nuestro país.

3. La muestra está formada por algo más de 15.000 observaciones en España y 1.369 en la Comunidad de Madrid, correspondiente a miembros que residen en viviendas principales familiares que declararon haber teletrabajado durante la última semana antes de la entrevista. La muestra es representativa a nivel nacional y por comunidades autónomas.

En primer lugar, el teletrabajo requiere como condición necesaria encontrarse en situación de ocupado, ya sea por cuenta ajena o propia. En segundo lugar, el puesto de trabajo, por sus propias características, puede o no permitir la opción del teletrabajo. Finalmente, queda la opción del trabajador de realizar o no dicha actividad. Con todo, Madrid se erige como la provincia con mayor concentración de trabajadores que declararon haber teletrabajado en la semana de referencia (34,5 %). Más de dos tercios de los que ocupaban un puesto de trabajo que lo permitía, optaron por el teletrabajo.

Si nos centramos en el colectivo de personas ocupadas que no teletrabajan, resulta importante distinguir entre poder y querer teletrabajar. Las razones objetivas para no teletrabajar afectan tanto a la empresa del puesto de trabajo como al propio trabajador. En ambos casos, las razones pueden ser de carácter físico, como la falta de medios, la imposibilidad de realizar este tipo de trabajo por las características del propio puesto o porque el trabajador no dispone de la infraestructura necesaria para hacerlo en su propio hogar, y/o bien de carácter cultural, porque no hay interés por parte de alguna de las partes implicadas. El Gráfico 1 muestra la distribución de las causas que alegan aquellos trabajadores que no teletrabajaron, pese a permitirlo el tipo de trabajo desempeñado.

Gráfico 1. Distribución de los trabajadores ocupados según el motivo por el que no teletrabaja, en porcentaje



Fuente: INE (TIC-H).

En este sentido, para simplificar el análisis se omiten las múltiples combinaciones posibles en las respuestas de los trabajadores, que no son excluyentes.

La composición de las razones es diferente entre Madrid y el resto de España, debido en parte a que el tamaño del grupo de trabajadores que no teletrabajan es reducido en Madrid frente al resto de España (32,3 % vs. 61,8 %, respectivamente). Así, el peso de los factores «culturales» de la empresa y del trabajador para no querer teletrabajar aparecen de forma pareja en casi la mitad de estas personas afectadas en Madrid (48,5 % vs. 48,3 %, respectivamente). En cambio, el peso cultural del trabajador frente a la empresa es mayor en el resto de España (60,3 % frente a 33,6 %). Respecto a los medios técnicos, su representatividad se limita como mucho a dos de cada diez trabajadores. Ahora bien, la falta de medios en la empresa es mucho más importante que en el hogar del trabajador en Madrid (20,8 % vs. 6,6 %) que en el resto de España (donde la relación es más pareja, 14,6 % frente a 11,6 %).

Valoración de las oportunidades del teletrabajo

Existe una diversidad de factores que los trabajadores identifican como oportunidades del teletrabajo.

Existe una diversidad de factores que los trabajadores identifican como oportunidades del teletrabajo. Entrás ellas se incluye la gestión propia del tiempo de trabajo, el aprovechamiento y/o ahorro de tiempo, la mejor conciliación del trabajo con la vida familiar y personal, el ahorro de dinero, el evitar desplazamientos y la comodidad de trabajar en el hogar...

Entrás ellas se incluye la gestión propia del tiempo de trabajo, el aprovechamiento y/o ahorro de tiempo, la mejor conciliación del trabajo con la vida familiar y personal, el ahorro de dinero, el evitar desplazamientos y la comodidad de trabajar en el hogar (no son excluyentes, y un mismo individuo puede elegir una o varias de ellas). Tomando como referencia las evidencias encontradas por Sánchez-Moral *et al.* (2022) en cuanto a la sobrerrepresentación del teletrabajo entre mujeres trabajadoras ocupadas, trabajadores relativamente jóvenes y con un elevado nivel formativo, en la Tabla 2 se recoge la valoración que hacen estos colectivos respecto del resto de trabajadores en Madrid, mientras que la Tabla 3 hace lo propio en el resto del país.

Tabla 2. Distribución por grupos sociodemográficos de las ventajas en la región de Madrid, en porcentaje

	Gestión del propio tiempo de trabajo	Ahorro de tiempo	Conciliación	Ahorro de dinero	Evitar desplazamientos	Comodidad de trabajar en el hogar
Mujeres	92,6 %	93,1 %	86,8 %	70,6 %	98,6 %	78,5 %
Hombres	92,3 %	96,8 %	94,1 %	73,2 %	99,4 %	81,7 %
Jóvenes	93,1 %	94,3 %	94,2 %	76,9 %	98,6 %	74,7 %
Adultos	91,8 %	95,5 %	86,3 %	66,8 %	99,4 %	85,3 %
Educ. Univ. o superior	94,6 %	95,2 %	94,3 %	73,3 %	98,5 %	78,3 %
Ed. Secundaria o inferior	88,2 %	94,1 %	82,6 %	69,3 %	100,0 %	83,5 %

Fuente: INE (TIC-H).

Tabla 3. Distribución por grupos sociodemográficos de las ventajas en el resto de país, en porcentaje

	Gestión del propio tiempo de trabajo	Ahorro de tiempo	Conciliación	Ahorro de dinero	Evitar desplazamientos	Comodidad de trabajar en el hogar
Mujeres	90,2 %	88,4 %	91,6 %	70,0 %	94,6 %	78,1 %
Hombres	84,2 %	83,7 %	85,0 %	71,3 %	94,9 %	79,5 %
Jóvenes	86,7 %	87,6 %	89,3 %	73,6 %	96,1 %	80,5 %
Adultos	87,1 %	83,7 %	86,3 %	67,4 %	93,2 %	77,0 %
Educ. Univ. o superior	89,7 %	87,6 %	88,4 %	69,1 %	94,7 %	76,9 %
Ed. Secundaria o inferior	80,8 %	81,7 %	87,1 %	74,3 %	95,0 %	83,1 %

Fuente: INE (TIC-H).

Tanto en Madrid como en el resto de España, la ventaja más señalada para teletrabajar es evitar desplazamientos, con independencia de las características sociodemográficas consideradas. El ahorro de tiempo es la siguiente cuestión más valorada en Madrid, seguida de la gestión del propio tiempo de trabajo

y la conciliación; mientras que la conciliación es la segunda opción en el resto de España, seguida de la gestión y el ahorro de tiempo. Por el contrario, el ahorro de dinero y en menor medida la comodidad de trabajar en el hogar son las ventajas menos aludidas en ambos casos. Al comparar las respuestas entre

los dos ámbitos geográficos según el tipo de ventaja, la valoración tiende a ser más positiva para Madrid frente al resto en cuanto a evitar los desplazamientos, el ahorro de tiempo y la gestión del propio tiempo de trabajo. Respecto al resto de ventajas, las diferencias en favor de Madrid estarían condicionadas por las características del trabajador:

- I. En el caso del género, los hombres priman la conciliación más que las mujeres en Madrid en comparación con otras ventajas (94,1 % vs. 86,8 %). En el resto de España la relación es opuesta. Relacionado con ello, la gestión del propio tiempo de trabajo es más valorada en las mujeres que en los hombres en el resto de España (90,2 % vs. 84,2 %), mientras apenas existen diferencias en Madrid.
- II. Las diferencias de valoración más destacadas entre los teletrabajadores de menos de 45 años frente aquellos con más edad se centran en ambos casos en el ahorro de dinero (76,9 % vs. 66,8 % en Madrid y 73,6 % vs. 67,4 % en el resto de España) y en menor medida en la conciliación. En cambio, la comodidad de trabajar en el hogar es una ventaja mucho más valorada por los adultos frente a los jóvenes en Madrid (85,3 % vs. 74,7 %). Esta relación se invierte en el resto del país.
- III. Al comparar por nivel de educación, los trabajadores universitarios valoran más la conciliación que aquellos con menor educación en Madrid (94,3 % vs. 82,6 %), siendo esa diferencia mucho más pequeña en el resto de las regiones. La gestión del propio tiempo de trabajo también es más valorada entre los trabajadores de mayor nivel de educación en ambos casos (94,6 % vs. 88,2 % en Madrid y 89,7 % vs. 80,8 % en el resto). En cambio, la comodidad de trabajar en el hogar tiene en general más adeptos entre aquellos con educación secundaria o menos.

Vistas las diferencias según características socio-demográficas, cabe estudiar las ventajas percibidas

del teletrabajo según los ámbitos de residencia de los trabajadores dentro de la región. En este sentido, Sánchez-Moral *et al.* (2022) encontraron que la sobrerrepresentación de teletrabajadores afectaba a la ciudad de Madrid (único municipio de la región con más de 500.000 habitantes), siendo incluso mayor en municipios de entre 20.000 y 50.000 habitantes, lo que se relacionaba con un posible crecimiento del teletrabajo en una tercera corona metropolitana y zonas de difusión periurbana. El análisis de las valoraciones según el tamaño del municipio de residencia arroja, en general, las mismas conclusiones respecto de las principales ventajas (Gráfico 2). Ahora bien, emerge un patrón algo diferente precisamente en esos municipios entre 20.000 y 50.000 habitantes, donde los trabajadores darían menos importancia a la gestión del propio tiempo de trabajo y a la conciliación, mientras crecería la valoración de la comodidad de trabajar en el hogar o el ahorro de dinero (factores menos valorados generalmente).

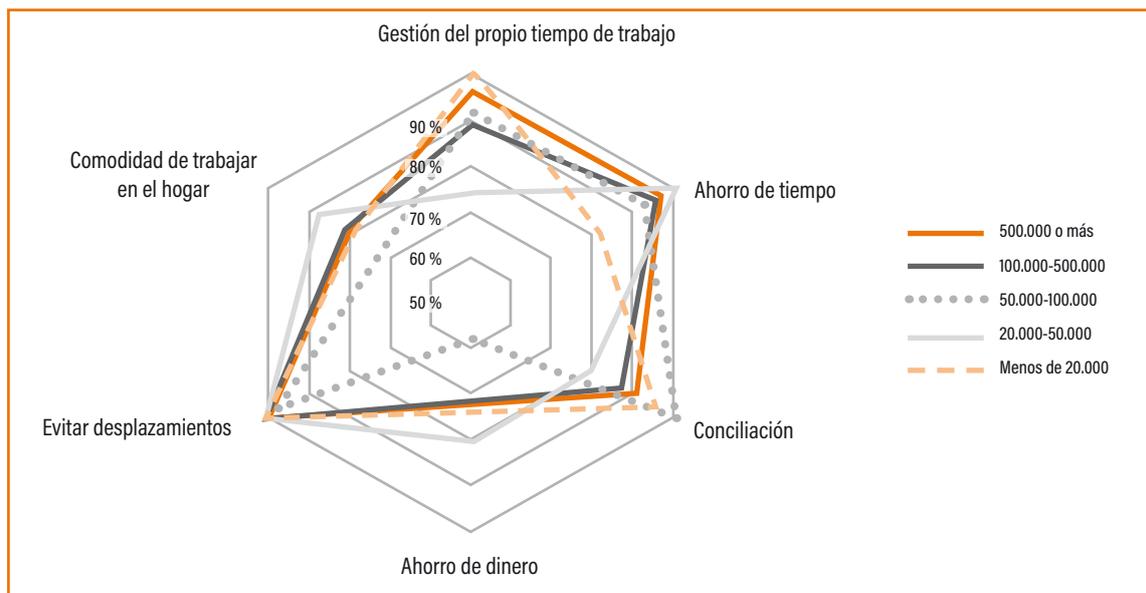
En el caso del género, los hombres priman la conciliación más que las mujeres en Madrid en comparación con otras ventajas (94,1 % vs. 86,8 %). En el resto de España la relación es opuesta. Relacionado con ello, la gestión del propio tiempo de trabajo es más valorada en las mujeres que en los hombres en el resto de España (90,2 % vs. 84,2 %), mientras apenas existen diferencias en Madrid.

Cabe concluir el análisis recordando que los trabajadores identifican igualmente una serie de desventajas del teletrabajo. Las más aludidas apuntan a la falta de contacto social con los compañeros, la no desconexión laboral y, relacionado con ello, la sobrecarga laboral. Las diferencias entre Madrid y el resto del país resultan algo más acusadas en cuanto a la dificultad para desconectar (57,4 % vs. 62,8 %). Siendo la desventaja menos mencionada, la valoración de la incomodidad de trabajar desde el hogar queda más de seis puntos por debajo en el caso de Madrid.

Conclusiones

La pandemia ha revelado las ventajas del teletrabajo para trabajadores y empresas. Pese a ello, la mitad de los trabajadores pudiendo recurrir al teletrabajo entonces no lo hicieron, de acuerdo con los datos del INE. Sin perder de vista que tras la pandemia la situación parece haberse dirigido a un nuevo equilibrio, que se caracteriza por relaciones

Gráfico 2. Distribución de ventajas según ámbitos de residencia en la región de Madrid, en porcentaje



Fuente: INE (TIC-H).

laborales mixtas entre la presencialidad y la virtualidad, lo que puede haber alterado esta imagen, en este trabajo hemos querido acercarnos a las motivaciones de los trabajadores para teletrabajar o no. Teniendo muy presente las limitaciones del análisis exploratorio, este apunta a algunas diferencias significativas (no necesariamente en sentido estadístico) entre las valoraciones de los trabajadores de Madrid y del resto de regiones. La interpretación de estas diferencias articula esta reflexión final sobre las oportunidades y retos del trabajo en grandes regiones urbanas.

En principio, entre los motivos para no teletrabajar en Madrid —pudiendo hacerlo— dominan tanto los factores culturales de las empresas como de los trabajadores. Al respecto, aunque la proporción de trabajadores que no teletrabajan es mucho menor en Madrid que en resto del país, parece que existe una menor voluntad por parte de las empresas de la región (en ocasiones sumada a la falta de medios técnicos), cuestión en la que será oportuno profundizar en futuros trabajos, desde la perspectiva de las estrategias empresariales según actividades. Al mismo tiempo, las reticencias hacia el teletrabajo resultan claramente inferiores al resto del país, donde, además de la desventaja de la pérdida de interacción social con los compañeros, identificada en común, crecería la valoración negativa de la incomodidad

[...] las reticencias hacia el teletrabajo resultan claramente inferiores al resto del país, donde, además de la desventaja de la pérdida de interacción social con los compañeros, identificada en común, crecería la valoración negativa de la incomodidad de trabajar desde el hogar o la no desconexión laboral. Esto no parece ser un problema tan importante para los trabajadores madrileños, quienes, por el contrario, tienden a subrayar las oportunidades del teletrabajo desde el punto de vista de evitar los desplazamientos diarios, el ahorro de tiempo o la gestión del propio tiempo de trabajo...

de trabajar desde el hogar o la no desconexión laboral. Esto no parece ser un problema tan importante para los trabajadores madrileños, quienes, por el contrario, tienden a subrayar las oportunidades del teletrabajo desde el punto de vista de evitar los desplazamientos diarios, el ahorro de tiempo o la gestión del propio tiempo de trabajo. Esto se produce con independencia de la condición sociodemográfica de los trabajadores, si bien parece que el asunto de la conciliación preocupa especialmente a trabajadores jóvenes cualificados.

Se trata de cuestiones importantes que afectan, en primer lugar, a la calidad de vida de los trabajadores y a la competitividad de las empresas. En un contexto de competencia creciente por «atraer y retener talento», la posibilidad del teletrabajo se está convirtiendo en un aspecto cada vez más importante de las ofertas de empleo y en las negociaciones sobre las condiciones de trabajo de empresas e instituciones. Además, desde un punto de vista territorial, parece que el teletrabajo podría estar reforzando el atractivo para vivir de determinadas localidades de tamaño medio de la región, más alejadas del centro de la ciudad, donde los trabajadores, además de valorar el ahorro de tiempo en los desplazamientos diarios, valoran la comodidad de trabajar desde el hogar y el ahorro de dinero. De ello derivan, en segundo lugar, lecciones a tener en cuenta desde el punto de vista de la vivienda, el transporte o la movilidad, aspectos que, entre otros, inciden sobre la competitividad y sostenibilidad territorial de la región de Madrid. ■

Referencias

- Aksoy, C. G., Barrero, J. M., Bloom, N., Davis, S. J., Dolls, M. & Zarate, P. (2022), «Working from Home Around the World», *EconPol Forum, CESifo*, vol. 23(06), 38-41.
- Althoff, L., Eckert, F., Ganapati, S. & Walsh, C. (2021), «The geography of remote work». National Bureau of Economic Research, *NBER Working Paper Series*, 29181, 1-18, (consulta: 2/3/2022).
- Charles, L., Xia, S. & Coutts, A. P. (2022), *Digitalization and Employment: A Review*. International Labour Organization. 58 págs.
https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/documents/publication/wcms_854353.pdf
- Florida, R., Rodríguez-Pose, A., & Storper, M. (2021), «Cities in a post-COVID world», *Urban Studies*, 1-23, doi: 10.1177/00420980211018072.
- INE (2021), *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares 2021: Informe metodológico*, INE, Madrid, <https://www.ine.es/metodologia/t25/t25304506621.pdf>.
- López-Igual, P. & Rodríguez-Modroño, P. (2020), «Who is Teleworking and Where from? Exploring the Main Determinants of Telework in Europe», *Sustainability*, 12 (21), 8797.
- Samek Lodovici, M. et al. (2021), *The impact of teleworking and digital work on workers and society*, Publication for the committee on Employment and Social Affairs, Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies, European Parliament, Luxembourg. (consulta: 2/3/2022).
- Sánchez-Moral, S.; Arellano, A.; Méndez, R. (2022), «Teletrabajo y pandemia: un análisis exploratorio en la región metropolitana de Madrid». En Martín Jiménez, M. I., Plaza Gutiérrez, I., Ramos Pérez, D. (2022): *XVII Coloquio Ibérico de Geografía. Nuevas fronteras y nuevos horizontes en la Geografía Ibérica: políticas y transformaciones territoriales. Libro de Actas*.

EL LIBRO RECOMENDADO

MICHAEL CHUI, ERIC HAZAN, ROGER ROBERTS, ALEX SINGLA, KATE SMAJE, ALEX SUKHAREVSKY, LAREINA YEE Y RODNEY ZEMMEL, *THE ECONOMIC POTENTIAL OF GENERATIVE AI: THE NEXT PRODUCTIVITY FRONTIER*, ED. MCKINSEY & COMPANY, NUEVA YORK, JUNIO DE 2023

Antonio Ramírez de Arellano Marrero

Universidad de Sevilla

<https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier#/>

Las revoluciones económicas siempre han venido de la mano de un gran cambio o revolución tecnológica. Hace más de 9.000 años, la revolución neolítica se basó en la transformación al sedentarismo gracias a los avances tecnológicos en agricultura y ganadería. Avanzando drásticamente en el tiempo, hacia el siglo XVIII, la revolución industrial se alzaba en Gran Bretaña. Debido una vez más a los avances tecnológicos en mecanización, la economía pasó de la agricultura y el mundo rural a la industrialización y las urbes.

En las últimas décadas, hemos vivido la tercera revolución industrial llamada *revolución digital*, con la transición de las tecnologías analógicas de la revolución industrial a la electrónica digital, desde los cimientos construidos por John von Neumann con sus discípulos en 1945 desarrollando la *Arquitectura von Neumann* que siguen los ordenadores en la actualidad, o por el matemático Claude Shannon en 1948 en su trabajo *A mathematical Theory of Communication*, entre otros.

La pregunta que surge ahora es, ¿estamos ante otra «revolución económica»? Más concretamente, ¿estamos en la «revolución de la Inteligencia Artificial»? Claramente, clasificar este nuevo mundo de la Inteligencia Artificial (IA) como revolución económica puede ser exagerado. No obstante, el impacto en la economía a día de hoy es más que notorio.

El informe económico *The Economic Potential of Generative AI: The Next Productivity Frontier* se centra en el impacto económico de una de las ramas de la IA más prominentes hasta la fecha, la IA generativa, abarcando desde el pasado reciente hasta el futuro a medio plazo.

[...] ¿estamos ante otra «revolución económica»? Más concretamente, ¿estamos en la «revolución de la Inteligencia Artificial»? Claramente, clasificar este nuevo mundo de la Inteligencia Artificial (IA) como revolución económica puede ser exagerado. No obstante, el impacto en la economía a día de hoy es más que notorio.

El informe se estructura en cuatro capítulos. El primero, «Generative AI as a technology catalyst», introduce, de forma sucinta, el enorme crecimiento de la IA junto con la IA generativa, principalmente en el año 2022, con el lanzamiento de ChatGPT por parte de OpenAI. En el capítulo 2, «Generative AI use cases across functions and industries», se emplean dos enfoques distintos para identificar dónde podría ser más beneficiosa la IA generativa con sus capacidades actuales y cuánto valor podría aportar. El capítulo 3, «The generative AI future of work: Impacts on work activities, economic growth, and productivity», describe los efectos de la IA generativa en diversas actividades y ocupaciones que podrían

dar los nuevos procesos de automatización que podemos encontrar con estas herramientas. Finalmente, en el capítulo 4, «Considerations for businesses and society», se dan unas últimas conclusiones y consideraciones enfocadas en tres aspectos: (1) compañías y líderes de empresas, (2) responsables políticos y (3) trabajadores, clientes y ciudadanos en particular. También cabe destacar el apéndice final, donde

se detallan la base de datos utilizada (Pitchbook y *The AI Index 2023 annual report by Stanford University's Institute for Human-Centered AI*) y los métodos utilizados para el informe.

Capítulo 1

En los últimos años, ha habido una cantidad considerable de inversión en aprendizaje automático y aprendizaje profundo, lo que ha permitido el desarrollo de ChatGPT, GitHub Copilot, Stable Diffusion y otras herramientas de IA generativa que se han popularizado. Esta inversión ha permitido integrar la IA en muchos de los productos y servicios que utilizamos a diario.

Antes de adentrarnos en las posibles aplicaciones y su potencial, es importante definir qué es la IA. Se trata de una disciplina de las ciencias de la computación que estudia algoritmos y mecánicas orientados al desarrollo de máquinas que simulen la inteligencia humana para la realización de tareas que pueden mejorar mediante procesos de aprendizaje. Dentro de esta rama, encontramos las redes neuronales artificiales inspiradas en las neuronas del cerebro, destacando el aprendizaje profundo o *deep learning*, que toma estas redes neuronales en diversas capas y ha abierto muchas puertas en el procesamiento de imágenes y otras tareas.

La IA generativa es un paso más hacia la evolución de esta disciplina, puesto que es capaz de procesar una gran variedad de conjuntos de datos no estructurados y ser multimodal. Hoy en día, esta se usa no sólo en procesamiento de imágenes, sino también para programar, clasificar, resumir, resolver preguntas, crear nuevo contenido y un largo etcétera. El informe comenta además la fuerte inversión en IA por parte de las grandes empresas, algunas de ellas bajo la fórmula de *Venture Capital* (capital riesgo), en las que la proporción de inversión en IA aumentó un 74% de 2017 a 2022.

Capítulo 2

En este capítulo se encuentra el grueso del informe, donde el potencial económico de la IA generativa se estudia desde dos puntos de vista: (1) potencial económico total de más de 60 casos de uso organizativo dentro de las empresas y (2) potencial de productividad laboral a través de unas 2.100 actividades realizadas por trabajadores de todo el mundo.

En primer lugar, se identifican 63 casos de IA generativa, abarcando 16 funciones de negocios, que pueden llegar a un valor de entre los 2,6 y 4,4 billones (*trillions* en inglés) de dólares estadounidenses (USD).

En segundo lugar, se estudia el efecto potencial de la IA generativa en las tareas de unos 850 puestos de trabajo. Este análisis expone tanto la reducción de costes como el aumento de productividad derivado de esta nueva tecnología. El informe remarca que el impacto potencial en la economía global puede oscilar entre los 6,1 y 7 billones de USD.

En segundo lugar, se estudia el efecto potencial de la IA generativa en las tareas de unos 850 puestos de trabajo. Este análisis expone tanto la reducción de costes como el aumento de productividad derivado de esta nueva tecnología. El informe remarca que el impacto potencial en la economía global puede oscilar entre los 6,1 y 7 billones de USD.

A continuación, el informe aborda cuatro aspectos más específicos, como pueden ser el uso de un experto virtual, aplicaciones en el marketing, ingeniería del *software* o el desarrollo de productos.

- Aplicar IA generativa como un experto virtual podría tener un gran impacto en la interacción con un servicio de atención al cliente automatizado, o bien a modo de ayuda a un trabajador en tiempo real para asistir al cliente. Otro ejemplo interesante puede ser el autoservicio con *chatbots* controlados por IA generativa, pudiendo reducir el tiempo de respuesta y así aumentar las ventas.
- En cuanto al *marketing*, podemos aplicar esta herramienta para generar una estrategia de *marketing* y visualizar distintos impactos y opiniones de los usuarios en tiempo real, así como hacer campañas más personalizadas para cada cliente potencial.

- Centrándonos ahora en la ingeniería del *software*, esta herramienta está revolucionando el trabajo de los programadores, puesto que ayuda no sólo a generar código de forma casi automática, sino que también interpreta código y simplifica para el entendimiento de segundos o terceros programadores. Esto facilita el mantenimiento y el tiempo empleado por los trabajadores en estas tareas.
- Para el diseño y desarrollo del producto, puede ayudar a la investigación y análisis previo, al diseño y simulación virtual y al testeado de nuevos productos.

El capítulo finaliza con una gráfica aclarativa del impacto de la IA generativa por industrias y sectores, llegando a un valor potencial de entre 2,6 y 4,4 billones de USD para 63 casos de uso en estas industrias.

Capítulo 3

Este capítulo complementa el anterior centrándose en las aplicaciones de la IA a nivel organizacional, viendo los posibles impactos en actividades laborales y productividad.

Con este propósito, el método empleado para esta parte del informe fue establecido en 2017, examinando estadísticas laborales de 850 trabajos, con 2.100 actividades laborales específicas. De estas actividades, se estudian 18 competencias que tienen el potencial de ser automatizadas.

Gracias a la IA generativa, se van a poder automatizar muchos procesos antes de lo previsto por muchos expertos. El informe resalta una gráfica para mostrar este acercamiento, destacando actividades como creatividad, razonamiento lógico, percepción sensorial, generación de lenguaje natural, coordinación de múltiples agentes, etc.

El informe plantea dos escenarios para el porcentaje de automatización de las actividades laborales, tomando el punto intermedio de ambos. Para 2030, el informe estima que el 80 % de las actividades laborales van a poder ser casi automatizadas, algo que se veía bastante más lejano sin tener en cuenta las IA generativas (poco más del 50 %). También es interesante recalcar que para 2050 se habría llegado al 100 % de esta automatización. En resumen, la IA generativa ha acelerado en una década las previsiones previas a esta tecnología.

Por último, el capítulo finaliza con distintas aproximaciones a estos avances, por ejemplo, por países, donde se encuentran Estados Unidos, Alemania,

Japón, Francia y China a la cabeza. El sector educativo y creativo, donde las IA anteriores no habían tenido tanto impacto, es otro ámbito a considerar. Finalmente, apunta el posible impacto según la cualificación del trabajador, registrando el mayor impacto en los trabajos de mayor nivel formativo. Todo ello muestra que la productividad de trabajos más remunerados va a aumentar considerablemente en los próximos años.

Capítulo 4

El capítulo 4 concluye con algunas consideraciones para las empresas y la sociedad. Toda nueva tecnología requiere su adaptación frente a los posibles riesgos de su aplicación. Por ejemplo, ¿una IA generativa puede infringir la propiedad intelectual debido al plagio en el conjunto de datos para su aprendizaje? ¿El contenido generado por esta herramienta puede ser justo o parcial y dañino? Estas y otras preguntas se plantean en una sección dedicada a la *IA Responsable*. ■

Para 2030, el informe estima que el 80 % de las actividades laborales van a poder ser casi automatizadas, algo que se veía bastante más lejano sin tener en cuenta las IA generativas (poco más del 50 %). También es interesante recalcar que para 2050 se habría llegado al 100 % de esta automatización.

PARA SABER MÁS

BIBLIOGRAFÍA

- AMAZON (2023):** Informe sobre el impacto de Amazon en las pymes españolas 2022. Junio. <https://assets.aboutamazon.com/bd/11/5973f-70341529b22a4b8f7b9271b/informe-sobre-el-impacto-de-amazon-en-las-pymes-espanolas-2022.pdf>
- ANDRÉS, Javier A., y DOMÉNECH, Rafael (2020):** La era de la disrupción digital: Empleo, desigualdad y bienestar social ante las nuevas tecnologías globales. Ediciones Deusto. Vizcaya.
- CASTAÑO, Cecilia (dir.) (2008):** La segunda brecha digital, Ed. Cátedra. Madrid.
- COMISIÓN EUROPEA (2023):** Necesidades de inversión y financiación para los objetivos de conectividad de la Década Digital. European Commission. Luxemburgo. Marzo. Edición en inglés descargable: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/investment-and-funding-needs-digital-decade-connectivity-targets>
- CORTEBEECK, Luc (2023):** Aún queda trabajo por hacer. El futuro del trabajo decente en el mundo (edición en español de la versión original en francés de 2019). Ed. Los Libros de la Catarata y Fundación 1.º de mayo. Madrid.
- DIGITAL FUTURE SOCIETY (2020):** Reducir las brechas digitales. Abril. https://digitalfuturesociety.com/app/uploads/2020/10/Reducir_las_brechas_digitales_Un_marco_de_colaboracion_digital.pdf
- DIGITAL FUTURE SOCIETY (2021):** El trabajo en plataformas digitales en España: ¿qué sabemos? <https://digitalfuturesociety.com/es/report/el-trabajo-en-plataformas-digitales-en-espana-que-sabemos/>
- DIGITAL PUBLIC GOODS (2021):** Digital Public Goods Alliance: 5 Year Strategy. 2021-2026. Junio. https://digitalpublicgoods.net/DPGA_Strategy_2021-2026.pdf
- FUNDACIÓN TELEFÓNICA (2023):** Sociedad digital en España 2023. Madrid. Abril. <https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/sociedad-digital-en-espana-2023/780/>
- HIDALGO, Manuel Alejandro (2018):** El empleo del futuro: un análisis del impacto de las nuevas tecnologías en el mercado laboral. Ediciones Deusto. Vizcaya.
- LENNOX, John (2021):** 2084: Inteligencia artificial y el futuro de la humanidad. Andamio Editorial. Barcelona. Diciembre.
- LÓPEZ CUMBRE, Lourdes (dir.) (2022):** Efectos laborales, sindicales y de seguridad social de la digitalización. Ed. Thomson Reuters (Aranzadi).
- MINDELL, David A. y REYNOLDS, Elisabeth B. (2022):** The Work of the Future. MIT Press. Enero.
- MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL (2022):** Plan nacional de competencias digitales. https://espanadigital.gob.es/sites/espanadigital/files/2022-06/Plan%20Nacional%20de%20Competencias%20Digitales_0.pdf
- MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL (2022):** Plan de digitalización de las administraciones públicas 2021-2025. <https://espanadigital.gob.es/sites/espanadigital/files/2022-06/Plan%20de%20Digitalizaci%C3%B3n%20de%20las%20AAPP%202021-2025.pdf>
- MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL (2022):** Plan de digitalización de pymes 2021-2025. <https://espanadigital.gob.es/sites/espanadigital/files/2022-06/Plan%20de%20Digitalizaci%C3%B3n%20de%20PYMES.pdf>

NOWOTNY, Helga (2022): *La fe en la inteligencia artificial: Los algoritmos predictivos y el futuro de la humanidad.* BOSCH, Alfred (traductor), Galaxia Gutenberg. Barcelona, octubre.

OECD (2018): *A taxonomy of digital intensive sectors.* Autores: Flavio Calvino, Chiara Criscuolo, Luca Marcolin, Mariagrazia Squicciarini. OECD Science, Technology and Industry Working Papers. Working Paper (English). Junio.
https://read.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/a-taxonomy-of-digital-intensive-sectors_f404736a-en#page1

OECD (2020): *Building digital workforce capacity and skills for data-intensive science.* OECD Science, Technology and Industry Policy Papers. Working Paper (English). <https://www.oecd-ilibrary.org/deliver/e08aa3bb-en.pdf?itemId=%2Fcontent%2Fpaper%2Fe08aa3bb-en&mimeType=pdf>

OECD (2021): *OECD Skills Outlook 2021. Learning for life.* https://www.oecd-ilibrary.org/education/oecd-skills-outlook-2021_0ae365b4-en

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (2021). *Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo 2021: El papel de las plataformas digitales en la transformación del mundo del trabajo.* OIT. Disponible en: [Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo 2021: El papel de las plataformas digitales en la transformación del mundo del trabajo \(ilo.org\)](#) y en [wcms_823119.pdf \(ilo.org\)](#)

PRADA, Albino (2020): *Crítica del hipercapitalismo digital.* Ed. Los libros de la catarata, Fundación 1.º de mayo. Madrid.

RODRIGUEZ- PIÑERO, Miguel C., TODOLI, Adrián, ARRIETA, Francisco J. (2021): *Trabajo a distancia y teletrabajo: análisis del marco normativo vigente.* Ed. Aranzadi. Comunidad Valenciana, Generalitat.

SUSSKIND, Richard y SUSSKIND, Daniel (2016): *El futuro de las profesiones: Cómo la tecnología transformará el trabajo de los expertos humanos.* Teell Editorial. Septiembre.

US DEPARTMENT OF STATE (2023): Web de la estrategia de gobierno digital de los EE. UU. <https://www.state.gov/digital-government-strategy/>

WORLD ECONOMIC FORUM (2023): *The Future of Jobs Report 2023.* Ed. WEF,

Ginebra (Suiza). <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/>

YAÑEZ, Francisco (2021): *Mundo 4.0. El futuro de la sociedad tecnológica.* Ed. Marcombo. Noviembre.

GLOSARIO*

* Glosario obtenido de Digital Future Society (DFS), licenciada bajo licencia internacional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 (CC BY-SA 4.0).

■ **Acceso /Access:** La capacidad de conectarse a Internet a través de dispositivos como ordenadores o teléfonos móviles y de utilizar servicios basados en Internet, como las redes sociales o el correo electrónico.

■ **Algoritmo /Algorithm:** Un procedimiento definido, formado por un conjunto de instrucciones ordenadas y aplicables por un sistema informático, para resolver un problema o llevar a cabo una tarea en concreto.

■ **Automatización robótica de procesos (ARP) / Robotic process automation (RPA):** Software capaz de realizar el tipo de tareas administrativas que, en su ausencia, requerirían la gestión por parte de personas. Un ejemplo de este tipo de tareas es la transferencia de datos de diferentes fuentes, como correos electrónicos y hojas de cálculo, a sistemas de registro como los de planificación de recursos empresariales (ERP) y los de gestión de la relación con el cliente (CRM). Se enfatiza la utilidad de las máquinas para reemplazar a un trabajador y desempeñar tareas diversas e independientes. (Un robot equivale a una licencia de software y, en general, puede llevar a cabo las tareas estructuradas que realizarían entre dos y cinco personas).

■ **Blockchain:** Un tipo de tecnología que comparte y almacena información en un registro distribuido que protege las identidades y las transacciones por medios criptográficos. Permite que diversas partes se pongan de acuerdo sobre una única fuente de información sin tener que confiar las unas en las otras. Esta tecnología facilita el acuerdo, armoniza los intereses mediante algoritmos de consenso y almacena la información en una cadena de bloques inalterable. En teoría, esta tecnología hace que los intermediarios o las autoridades centrales (por ejemplo, bancos u organismos

gubernamentales) no sean tan necesarios para coordinar o verificar las transacciones.

- **Brecha digital/Digital divide:** Suele hacer referencia a la distancia que separa a quienes tienen acceso a dispositivos digitales, Internet y otras tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y a quienes no lo tienen.
- **Brechas digitales/Digital divides:** Se utiliza el plural para aludir a la multiplicidad y complejidad de la brecha digital, más allá del acceso a las TIC o su asequibilidad. Las referencias a las brechas digitales deben considerar cuatro dimensiones: acceso a la electricidad, a Internet y a los dispositivos y calidad de dicho acceso; competencias, que comprenden la alfabetización tradicional y habilidades digitales como el pensamiento crítico y el espíritu empresarial; uso, incluido el uso de las TIC y de Internet, que mide la creación de valor en el contexto de la exclusión digital; y condiciones de apoyo, como asequibilidad, identificación legalmente válida, inclusión financiera, confianza y seguridad.
- **Capitalismo basado en la vigilancia/Surveillance capitalism:** Un mercado en el que las grandes empresas tecnológicas recopilan datos sobre el comportamiento de los usuarios con fines comerciales. Esto puede tener consecuencias importantes —y a veces dañinas— relacionadas con el control y la vigilancia de la sociedad, por parte de entidades tanto públicas como privadas. Este término fue acuñado por la psicóloga social Shoshana Zuboff.
- **Capitalismo digital/Digital capitalism:** se entiende como la transformación del modelo capitalista a través de las nuevas tecnologías, así como los procesos que lo conforman. Este término fue acuñado por el historiador Dan Schiller.
- **Cebra/Zebra:** Un modelo de negocio y un conjunto de valores que contrastan directamente con los representados por los unicornios (ver «Unicornio»). El término surge de un movimiento liderado por varias emprendedoras con el objetivo de «crear alternativas» al status quo de la cultura de las startups. Estas empresas se fundamentan en principios como el crecimiento sostenible, una cultura no discriminadora y un enfoque ético de los negocios.
- **Competencias digitales/Digital skills:** Aptitudes necesarias para sacar provecho de las tecnologías de la información y la comunicación con menos riesgo de padecer los efectos nocivos del uso indebido o la falta de conocimientos.
- **Curva medioambiental de Kuznets/Environmental Kuznets curve:** Una hipótesis que describe la relación entre la degradación del medioambiente y el nivel de renta. También se utiliza para describir la relación entre las TIC y el medioambiente. Dicha relación adopta la forma de una U invertida, de modo que el consumo energético y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) crecen lentamente mientras el uso de las TIC es bajo, pero se aceleran rápidamente cuando se invierte en grandes equipos de TIC. Sin embargo, una vez instalados los equipos de TIC, estos pueden optimizar los procesos de producción y distribución, así como aumentar la eficiencia energética, con lo que se reducen el consumo de energía y las emisiones de GEI.
- **Economía de los pequeños encargos/Gig economy:** El término gig proviene de la jerga musical; se refiere a las actuaciones cortas que realizan los grupos musicales, y podría traducirse como bolo. Aplicado al mundo laboral, el concepto alude a los trabajos esporádicos de corta duración en los que el contratado se encarga de una tarea específica dentro de un proyecto.
- **Empleo atípico/Atypical or non-standard form of employment:** Término general utilizado en referencia a modalidades de empleo que no se ajustan al empleo estándar, y una categoría de trabajo característica de la gig economy. Estos tipos de empleo comprenden el trabajo temporal bajo demanda, el trabajo temporal por medio de agencias, los contratos de «cero horas», el empleo encubierto y el empleo por cuenta propia con dependencia económica.
- **Estado de bienestar digital/Digital welfare state:** Uso de datos y tecnologías digitales para administrar sistemas de protección y ayudas sociales. El uso de sistemas de bienestar gestionados digitalmente está aumentando en todo el mundo.
- **Inteligencia artificial (IA)/Artificial intelligence (AI):** En su forma más básica, un sistema que toma decisiones de manera autónoma. La IA es el campo de la informática que se ocupa del diseño de sistemas informáticos concebidos para simular la inteligencia humana. Con la IA, los sistemas informáticos pueden pensar, aprender, percibir, responder a datos introducidos y tomar sus propias

decisiones para alcanzar los objetivos con los que han sido programados.

- **Internet de las cosas (IoT) /Internet of things (IoT):** La interconexión mediante Internet de dispositivos informáticos incorporados en objetos cotidianos, que les permite enviar y recibir datos. El IoT se aplica con todo tipo de fines como, por ejemplo, comerciales o medioambientales.
- **Microtarefas /Microtasking:** Un tipo de trabajo característico de las plataformas digitales de trabajo online que se divide en tareas individuales, generalmente pequeñas y repetitivas. Pueden ser algo tan simple como transcribir un fragmento de texto escrito a mano, clasificar una imagen o asignar una categoría a sentimientos expresados en comentarios.
- **Plataformas digitales de trabajo in situ /On-location digital labour platforms:** Plataformas que operan online o mediante una aplicación móvil, que relacionan las ofertas con las demandas de trabajo remunerado, y donde la ejecución de las tareas requiere una interacción física entre el cliente y el trabajador. También se conocen como trabajo online-to-offline o mercados de trabajo móviles. Los trabajos pueden consistir en, por ejemplo, servicios de entrega y mensajería, transporte de personas, servicios domésticos y servicios manuales especializados.
- **Plataformas digitales de trabajo online /Global digital labour platforms:** Plataformas que relacionan las ofertas con las demandas de trabajo remunerado y en las que la ejecución de las tareas se realiza online (o que requieren solo interacción digital). También se conocen como trabajo online-to-online, crowdwork, mercados laborales globales o plataformas online. Las empresas asignan tareas directamente a personas o a grupos de trabajadores. Las tareas pueden ir desde la introducción de datos de manera puntual hasta proyectos de larga duración.
- **Red comunitaria /Community Network:** A grandes rasgos, es una infraestructura de telecomunicaciones a pequeña escala desarrollada y gestionada por ciudadanos para ofrecerles la comunicación que necesitan. Suele desplegarse para ampliar la cobertura en zonas en las que no está disponible o es incosteable y, por tanto, inaccesible.
- **Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) /Information and communication technology (ICT):** Conjunto diverso de herramientas y recursos que se usan para transmitir, almacenar, crear, compartir o intercambiar información. Incluye los ordenadores, servidores y centros de datos, Internet y las tecnologías web, las tecnologías de difusión de grabaciones y contenidos en directo (radio, televisión, emisión web, dispositivos de almacenamiento y reproductores de audio y vídeo) y la telefonía (fija o móvil, por satélite y por videoconferencia).
- **Tecnologías emergentes /Emerging technologies:** Nuevas tecnologías que todavía no se han generalizado, pero que tienen el potencial de crear nuevos sectores y alterar los antiguos. Si se implementan, pueden plantear dilemas éticos o afectar estructuralmente a los servicios públicos. Las tecnologías emergentes incluyen, entre otros, el almacenamiento distribuido de datos y de la nube, las redes neuronales, la informática cognitiva (análisis avanzados, aprendizaje automático, inteligencia artificial), la realidad digital (realidad aumentada, realidad virtual, realidad mixta), la simulación por modelado, los videojuegos, la informática perimetral, la computación cuántica, la (nueva) Internet, las redes de datos fijas y móviles (5G), la robótica de última generación, el Internet de las cosas, los centros de procesamiento de datos y las tecnologías de registro distribuido (blockchain).
- **Trabajo en plataformas /Platform work:** Emparejamiento de la oferta y la demanda de trabajos remunerados a través de una plataforma online.
- **Transformación digital /Digital transformation:** Transformación estratégica de las empresas, centrada en los clientes, que requiere un cambio transversal en las organizaciones, así como la implementación de tecnologías digitales.
- **Unicornio /Unicorn:** Empresa emergente valorada en más de 1000 millones de dólares. Requiere un crecimiento de usuarios exponencial y la capacidad de generar ingresos rápidamente. Entre los unicornios más conocidos se encuentran Airbnb, Uber, Ant Financial y SpaceX.

DOSSIERES EsF

- Dossier n.º 1: «Nuevos tiempos para la cooperación internacional para el desarrollo», abril 2011.
- Dossier n.º 2: «¿Cambiar el mundo desde el consumo?», julio 2011.
- Dossier n.º 3: «Sombras en las microfinanzas», octubre 2011.
- Dossier n.º 4: «La RSE ante la crisis», enero 2012.
- Dossier n.º 5: «La cooperación al desarrollo en tiempos de crisis. Nuevos actores, nuevos objetivos», abril 2012.
- Dossier n.º 6: «Crisis, indignación ciudadana y movimientos sociales», julio 2012.
- Dossier n.º 7: «¿Otra política económica es posible?», octubre 2012.
- Dossier n.º 8: «Banca ética ¿es posible?», enero 2013.
- Dossier n.º 9: «Desigualdad y ruptura de la cohesión social», abril 2013.
- Dossier n.º 10: «Seguridad alimentaria: Derecho y necesidad», julio 2013.
- Dossier n.º 11: «La agenda de desarrollo post-2015: ¿Más de lo mismo o el principio de la transición?», octubre 2013.
- Dossier n.º 12: «Economía en colaboración», enero 2014.
- Dossier n.º 13: «Otra economía está en marcha», primavera 2014.
- Dossier n.º 14: «RSC: Para superar la retórica», verano 2014.
- Dossier n.º 15: «La enseñanza de la economía», otoño 2014.
- Dossier n.º 16: «El procomún y los bienes comunes», invierno 2015.
- Dossier n.º 17: «Financiación del desarrollo y Agenda Post-2015», primavera 2015.
- Dossier n.º 18: «II Jornadas Otra Economía está en marcha», verano 2015.
- Dossier n.º 19: «Las exclusiones sociales», otoño 2015.
- Dossier n.º 20: «Fiscalidad: eficiencia y equidad», invierno 2016.
- Dossier n.º 21: «Recordando a José Luis Sampedro», primavera 2016.
- Dossier n.º 22: «Otra economía está en marcha III», verano 2016.
- Dossier n.º 23: «El buen vivir como paradigma societal alternativo», otoño 2016.
- Dossier n.º 24: «La energía. Retos y problemas», invierno 2017.
- Dossier n.º 25: «El enfoque de género en la economía social y solidaria: aportes de la economía feminista», primavera 2017.



DOSSIERES EsF

- Dossier n.º 26: «Repensando nuestro modelo de sociedad y de economía», verano 2017.
- Dossier n.º 27: «La inversión de impacto», otoño 2017
- Dossier n.º 28: «El gobierno de la globalización», invierno 2018.
- Dossier n.º 29: «Economía feminista: visibilizar lo invisible», primavera 2018.
- Dossier n.º 30: «Miradas críticas y transversales», verano 2018.
- Dossier n.º 31: «Prácticas y herramientas para impulsar la economía social y solidaria. Una reflexión compartida, otoño 2018.
- Dossier n.º 32: «Reivindicando la democracia en la empresa», invierno 2019.
- Dossier n.º 33: «El futuro de la alimentación en el mundo», primavera 2019.
- Dossier n.º 34: «Agenda 2030: gatopardismo o transformaciones», verano 2019
- Dossier n.º 35: «Responsabilidad social corporativa en la industria alimentaria», otoño 2019
- Dossier n.º 36: «Demografía: cambios en el modelo reproductivo», invierno 2020
- Dossier n.º 37: «La economía circular: una opción inteligente», primavera 2020
- Dossier n.º 38: «La economía fundamental: contribuyendo al bienestar de la ciudadanía», verano 2020
- Dossier n.º 39: «La oligopolización de la economía», otoño 2020
- Dossier n.º 40: «Hacia la reorientación del modelo productivo de la economía española», invierno 2021
- Dossier n.º 41: «Otras formas de medir (y entender) el «desarrollo», primavera 2021
- Dossier n.º 42: «Sociedad digital, reconstruyendo expectativas», verano 2021
- Dossier n.º 43: «Europa, pandemia y crisis económica», otoño 2021
- Dossier n.º 44: «La COVID-19: Efectos sociales y económicos y políticas de respuesta», invierno 2022
- Dossier n.º 45: «Finanzas sostenibles: ¿un nuevo paradigma de inversión?», primavera 2022
- Dossier n.º 46: «Desafiando la educación preuniversitaria: Otras prácticas de enseñanza para otra economía», verano 2022
- Dossier n.º 47: «La Agenda 2030 y el imprescindible cambio de paradigma en la universidad», otoño 2022
- Dossier n. 48: «Nuevos modelos de empresa y democracia económica», invierno 2023
- Dossier n. 49: «Desafíos de la digitalización del sistema financiero», primavera 2023
- Dossier n. 50: «La economía española ante una encrucijada crítica», verano 2023





Con la colaboración de:



Economistas sin Fronteras

c/ Gaztambide, 50
(entrada por el local de SETEM)
28015 · Madrid
Tel.: 91 549 72 79
ecosfron@ecosfron.org

EKONOPOLO, Harrobi Plaza, 4,
48005 Bilbao, Bizkaia
Tel.: 722 371 633
ecosfron.euskadi@ecosfron.org