

En el marco de la 4ª Revolución Industrial el artículo explora dos transformaciones: la digitalización de la producción y la digitalización del trabajo a través de plataformas digitales. La transformación digital es analizada con especial atención a los modelos organizacionales; las estrategias adoptadas por las empresas; y, las competencias y las capacidades digitales de las personas trabajadoras.

Palabras Clave: Trabajo. Empleo. Bienestar. Revolución Digital. Transformación Digital.

4. Industria Iraultzaren eremuan, artikulua bi eraldaketa aztertzen ditu: ekoizpenaren digitalizazioa eta lanaren digitalizazioa plataforma digitalen bidez. Eraldaketa digitalaren azterketak hiru esparruri erreparatzen die bereziki: antolaketa-ereduak eta enpresek indarrean jarritako estrategiei eta langileen kompetentzia eta ahalmen digitaletan.

Giltza-Hitzak: Lana. Enplegua. Ongizatea. Iraultza Digitala. Eraldaketa Digitala.

Dans le cadre de la 4^{ème} Révolution Industrielle, l'article explore deux transformations : la numérisation de la production et la numérisation du travail à travers les plateformes numériques. La transformation numérique est analysée en mettant l'accent sur trois domaines : les modèles organisationnels et les stratégies adoptées par les entreprises ; les compétences et capacités numériques des travailleurs.

Mots-clés : Travail. Emploi. Bien-être. Révolution numérique. Transformation numérique.

El Trabajo en la Era Digital

(Work in the Digital Age)

Pomares Urbina, Egoitz

Sinnergiak Social Innovation – Universidad del País Vasco.

Paseo Ondarreta, 18. 20018 Donostia-San Sebastián

Email: epomares@sinnergiak.org

BIBLID [0212-7016 (2020), 65: 1-2; 108-132]

Recep.: 17.02.2020

Acep.: 15.10.2020

Introducción

El debate sobre la digitalización está en gran medida fundamentado desde el determinismo tecnológico. Sin embargo, la relación entre la tecnología y el trabajo ha adoptado posturas contrarias desde su origen. Ya en la década de 1960 Woodward (1965) argumentaba que el diseño organizacional depende del tipo de tecnología disponible en cada momento. Child (1972), por el contrario, enfatizaba la existencia de una "elección estratégica" ejercida por determinados actores dentro de las empresas, como por ejemplo, gerencia, sindicatos, gobiernos, clientes y proveedores o público en general (Clark et al., 1988). Partiendo de este antagonismo, algunas investigaciones evidencian que la implementación de la misma tecnología conduce a resultados diferentes; y, de manera particular, en lo relativo a las competencias y habilidades de las personas trabajadoras (Wilson & Buchanan, 1988).

Este artículo parte de la posición de que la tecnología no es determinante. Es decir, incide en la perspectiva de que la adopción de las nuevas tecnologías es un proceso negociado socialmente por un conjunto determinado de actores que actúan en diferentes niveles como la empresa, industria, región, nación o, por ejemplo la Unión Europea (Child, 1972; Noble, 2017; Berting, 1993; Bijker et al., 2012). En este marco, los modelos de negocio de las empresas, así como las políticas y prácticas organizativas, adquieren especial relevancia (Bloom et al., 2019; Greenan, 2003). A lo largo del artículo las estrategias de las empresas son vistas como impulso principal del cambio. Un escenario donde las opciones organizativas configuran la transformación. Por lo tanto, se reconoce que la transformación tecnológica tiene una evolución no lineal que se da por medio de cambios económicos y políticos que dan lugar a transformaciones socioeconómicas impredecibles (McLoughlin & Clark, 1988). En este marco, esta premisa abre la posibilidad de concebir la tecnología como un recurso apropiado para la promoción de una economía digital inclusiva que proporcione trabajo y empleo de calidad.

Siendo esto así, el artículo profundiza en dos conceptos vinculados a la transformación tecnológica: la Industria 4.0 o la digitalización de la producción; y, la Uberización o la digitalización del trabajo a través de la economía de plataformas digitales.

El concepto de Industria 4.0 se ha convertido en un concepto clave en la digitalización de la producción. Este concepto hace referencia a la combinación de la inteligencia artificial con la aparición del Big Data, la Internet de las Cosas o la creciente potencia de los ordenadores que permiten a los robots realizar tareas físicas y/o cognitivas tradicionalmente realizadas por los humanos (Manyika et al., 2017; OECD, 2018a). En la actualidad las tecnologías 4.0 se aplican tanto en la fabricación de productos como en la provisión de servicios (Davies, 2015; Herman et al., 2016).

El concepto de Uberización está articulado sobre lo que se conoce como plataformas digitales. Estas plataformas actúan como redes digitales que coordinan las transacciones económicas (emparejando la oferta y la demanda de bienes y servicios a través de algoritmos). Es importante clarificar que existen diferentes tipos de plataformas. Algunas están destinadas al intercambio de bienes (por ejemplo, Ebay y Amazon), y otras a los servicios (por ejemplo, Uber y Airbnb). La digitalización del trabajo se centra en esta última. Una de los ejemplos más reconocibles de este fenómeno es la digitalización de los servicios de transporte cuya mejor exposición recae en la empresa Uber. En la actualidad, el término "uberización" se emplea como concepto que refleja esta transformación (véase la discusión en Bernhardt, 2016). En este escenario los servicios pueden adquirir diferentes formas y tipos abarcando actividades que pueden ser rutinarias o no rutinarias y tener un alcance local o global. De igual manera, las tareas pueden ser físicas, intelectuales y sociales. El trabajo en estas plataformas puede realizarse de manera online y/o offline (Meil & Kirov, 2017). El resultado de esta digitalización deriva en que los puestos de trabajo son sustituidos por contratos de trabajo para la realización de micro tareas (Topham, 2017).

La potencialidad de ambas transformaciones tecnológicas para generar cambios en el trabajo y el empleo es indudable. En el caso de la Industria 4.0 este cambio se genera por medio de la sustitución del trabajo por la tecnología, y en el supuesto de la Uberización por medio del empleo de la tecnología para la sustitución del trabajo en un conjunto de tareas o microtareas.

En términos generales la tecnología provoca cambios en los sistemas de competencias y habilidades. Las brechas que puedan surgir como consecuencia de la transformación digital son un aspecto central en el debate actual, marcado por las predicciones de desempleo masivo (véase, por ejemplo, Frey & Osborne, 2013; Brynjolfsson & MacAfee, 2014; Streeck, 2015). Sin embargo las estimaciones realizadas sobre el impacto y las consecuencias de la transformación tecnológica están fragmentadas; como consecuencia, las predicciones realizadas hasta la fecha varían en función de las diferentes investigaciones (Dunlop, 2016). Mientras que algunos afirman que la mitad de los empleos corren el riesgo de ser automatizados (Frey & Osborne, 2017), otros han llegado a las conclusión de que las cifras presentadas pueden resultar un tanto exageradas (Arntz et al., 2017) argumentando que existen muy pocas pruebas del impacto del desarrollo de estas

tecnologías y sus efectos reales en los mercados de trabajo. Un reflejo de esta transformación resulta en los niveles récord de empleo que están experimentando algunos países Europeos donde la relación laboral de trabajo a tiempo completo y carácter fijo ha sido dominante. No obstante, debe puntualizarse que otras formas de empleo como el contrato de trabajo a tiempo parcial, temporal o el trabajo por cuenta propia también han aumentado ligeramente (Eurofound, 2018a).

Parece claro que las tecnologías digitales son una importante fuerza motriz, no sólo para crear cambio económico y social, sino también para la aparición y el desarrollo de otras tecnologías. Esto conduce a orientar el análisis del impacto de la tecnología de manera integrada. Un ejemplo actual que emplea una perspectiva integrada de análisis puede encontrarse en BEYOND4.0¹. El proyecto es una acción de investigación e innovación financiada por la Comisión Europea y la coordinación de la Agencia Ejecutiva de Investigación (AEI), bajo el lema “Investigación para el crecimiento inclusivo: abordaje de los efectos socioeconómicos de las transformaciones tecnológicas” del programa de investigación Horizonte 2020². Este programa de trabajo de la Comisión Europea para el ejercicio 2018-2020 recoge cuestiones como la digitalización y la transformación de la industria y los servicios europeos³. En concreto el consorcio BEYOND4.0 está formado por un partenariado⁴ formado por nueve universidades y organizaciones de investigación europeos entre los que participa Sinergiak Social Innovation, centro de investigación en innovación social de la Universidad del País Vasco⁵. El proyecto, en términos generales, persigue cinco objetivos: 1) Aportar nuevo conocimiento científico sobre la transformación tecnológica; 2) Producir nuevo conocimiento científico sobre las estrategias que adoptan las empresas que afrontan el reto de la transformación tecnológica; 3) Evaluar el impacto de la transformación tecnológica en cuanto a la calidad, el contenido y la distribución del trabajo; 4) Identificar opciones en materia de política fiscal; y, 5) Identificar los enfoques y las herramientas de inversión social que hagan posible un crecimiento inclusivo.

Por todo ello, este artículo explora las transformaciones del futuro del trabajo y el empleo desde el análisis de los modelos organizativos de las empresas,

1. Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación “Horizon 2020” de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención número 822296 para el periodo 2019-2022.

2. <https://cordis.europa.eu/project/id/822296>

3. www.beyond4-0.eu

4. El partenariado del proyecto está coordinado por TNO - Netherlands Organization for Applied Scientific Research- (Bélgica) y participan las siguientes organizaciones: Institute for Employment Relation – Warwick University - (Reino Unido), Sozialforschungsstelle Dortmund (Alemania), Institute for the Study of Societies and Knowledge - Bulgarian Academic of Arts and Science (Bulgaria), Institute for Innovation and Public Purpose – University College London – (Reino Unido), University of Turku (Finlandia), Conservatoire National des Arts et Metiers (Francia), University of Helsinki (Finlandia).

5. El artículo recopila las posiciones, puntos de partida y argumentos presentados en “Work and Welfare in the Digital Age: what we know and what else we need to know”, la Escuela de Verano celebrada en San Sebastián en Junio de 2019 organizada por Sinergiak Social Innovation y la Universidad del País Vasco.

las competencias y las capacidades de las personas trabajadoras. Siendo esto así, el estudio examina la transformación digital desde una perspectiva inclusiva y social; es decir, presenta un marco para maximizar los beneficios socioeconómicos y mitigar los costes socioeconómicos de la implementación de las nuevas tecnologías digitales. Desde este enfoque se persigue principalmente el análisis de las oportunidades y los desafíos para el contenido del trabajo, el empleo y la productividad. Para ello, el artículo comienza analizando los conceptos de tecnología, revolución industrial y la transformación digital desde la óptica de los entornos de trabajo de carácter inclusivo.

La Tecnología y la 4ª Revolución Industrial

La actual revolución digital ha sido definida como "la aceleración general del ritmo del cambio técnico en la economía, impulsada por la expansión masiva de nuestra capacidad de almacenar, procesar y comunicar información mediante dispositivos electrónicos" (Eurofound, 2018b). Debido al potencial transformador, este proceso queda recogido bajo el paraguas del concepto de la 4ª Revolución Industrial. El término, originalmente popularizado por Schwab (2016), es empleado para describir la digitalización de la economía y la sociedad.

La transformación digital se caracteriza principalmente por el ritmo, alcance, y potencial impacto en el trabajo y el empleo. Conceptos como la robótica, la Internet de las Cosas ("Internet Of Things"), la impresión en 3D, o el procesamiento de grandes datos (Big Data), el aprendizaje de las máquinas ("Machine Learning") y la inteligencia artificial ("Artificial Intelligence") están modificando la forma en la que producimos, consumimos, comunicamos, participamos, trabajamos y nos relacionamos. Este uso generalizado de las tecnologías digitales implica por ello una profunda transformación de los sistemas sociales, económicos y políticos. Además, este proceso de digitalización avanza en una velocidad sin precedentes dada la constante evolución de las tecnologías. La aceleración general del ritmo encuentra su fundamentación en la expansión masiva de la capacidad para almacenar, procesar y comunicar información de los dispositivos electrónicos.

Desde una perspectiva conceptual la literatura académica no ofrece una definición única de la tecnología y emplea varios términos. Generalmente las expresiones empleadas de manera habitual varían en conceptos como: técnica; agrupaciones, sistemas o dominios tecnológicos; innovación; invención; adopción tecnológica; cambios tecnológicos; y revolución tecnológica. Schumpeter (1939) definió la invención como el desarrollo original de una novedad. Una invención puede adquirir diferentes formas. Estas pueden variar desde la innovación, como un fenómeno complejo que determina un cambio en el sistema de producción existente y que puede consistir en la introducción de un nuevo producto (innovación de producto); la de un nuevo método de producción (innovación de proceso); la apertura de un nuevo mercado (innovación de marketing) o las nuevas formas de organización (innovación organizativa). La innovación es, por lo tanto, la introducción real y la tentativa explotación económica de una invención (Dosi & Nelson, 2010).

Siguiendo a Schumpeter, se ha reconocido que las tecnologías no evolucionan de forma aislada sino que están conectadas en lo que se conoce como sistemas tecnológicos. Toda innovación importante requiere una gama de servicios adicionales, suministros e incluso infraestructuras. Las revoluciones tecnológicas implican por ello la sucesión de un sistema tecnológico a otro. La construcción de un sistema tecnológico se produce en la medida en la que el contexto socioeconómico se va adaptando y facilita la adopción de las nuevas tecnologías. Esta adaptación se apoya en los contextos institucionales de cada sistema (Pérez, 2010). El concepto de la "4ª Revolución Industrial" (Schwab, 2016) se utiliza para conceptualizar y describir la digitalización de la economía y la sociedad. Sin embargo, es importante señalar que hay otras maneras de definir las revoluciones tecnológicas. Schumpeter (1939), por ejemplo, asoció las revoluciones con las ondas del crecimiento económico y con la secuencia histórica de sucesivos grupos interconectados de procesos, productos, industrias e innovaciones organizativas e institucionales. En resumen, ambos enfoques analizan el cambio tecnológico desde la difusión y el impacto en la configuración sociopolítica que genera cambios en la economía y la sociedad en su conjunto. Siendo esto así, una revolución tecnológica puede ser definida como un grupo de nuevas tecnologías, productos e industrias, capaces de provocar transformaciones en el conjunto del tejido económico y que impulsa el aumento del desarrollo a largo plazo. Es por ello que la revolución tecnológica se caracteriza como una constelación de innovaciones técnicas fuertemente interrelacionadas, que generalmente incluyen nuevos productos y procesos, así como una nueva infraestructura que transforma la velocidad y fiabilidad al tiempo que reduce los costes de producción de la tecnología (Pérez, 2002).

Lo anterior implica que la nueva estructura debe ser asimilada por la economía y la sociedad en un proceso complejo que requiere cambios políticos importantes, lo cual genera una transformación socio-institucional. Como tecnologías y sistemas individuales, la difusión de las revoluciones tecnológicas representan una curva epidémica que comienza con la introducción de las primeras innovaciones radicales hasta el agotamiento y la madurez del potencial de estas (Pérez, 2010). Es por ello importante estudiar el período que transcurre desde el agotamiento de la revolución anterior hasta el surgimiento de la nueva; es decir, las consecuencias iniciales, así como el despliegue gradual a lo largo de la economía y la sociedad y, finalmente, el agotamiento y la reiteración del ciclo. La clave de este análisis radica en la observación del proceso de asimilación social y económica de cada oleada.

Una oleada de desarrollo es el proceso por el cual una revolución tecnológica y su paradigma se propagan a través de la economía, conduciendo a cambios estructurales en la producción, distribución, comunicación y consumo. El proceso comienza en determinados sectores y/o regiones geográficas con un carácter restringido y termina abarcando el grueso de las actividades y difundiéndose en función de la capacidad de las infraestructuras de transporte y las comunicaciones (Pérez, 2002, p. 15). La tabla número 1 presenta, con base al marco desarrollado por Carlota Pérez (2002), las cinco revoluciones tecnológicas identificadas en base al marco descrito. Es decir, integra las nuevas tecnologías, industrias o la redefinición de estas, el desarrollo de las nuevas infraestructuras que facilitan la difusión y el paradigma tecno-económico en el que se sustenta cada transformación.

Tabla 1: Las industrias, infraestructuras y

Revolución Tecnológica	Nuevas tecnologías e industrias
<p>PRIMERA: Desde 1771. La 'Revolución Industrial'. En Gran Bretaña.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Industria del algodón mecanizado – Hierro forjado – Maquinaria
<p>SEGUNDA: Desde 1829. Edad del Vapor y los Ferrocarriles. En Gran Bretaña y extensión al continente y a EE.UU.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Motores de vapor y maquinaria de hierro – La minería del hierro y el carbón – Construcción de vías férreas – Producción de material rodante – Energía de vapor para industria
<p>TERCERA: Desde 1875. Edad del acero, la electricidad y la ingeniería pesada. En EE.UU., Alemania y GB.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Acero barato (Bessemer) – Desarrollo de la máquina de vapor para barcos de acero – Química e ingeniería civil – Industria de equipos eléctricos – Cobre y cables – Alimentos enlatados – Papel y embalaje
<p>CUARTA: Desde 1908. La era del petróleo, el automóvil y la producción en masa. En EE.UU. y extendiéndose a Europa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Automóviles producidos en masa – Aceite y combustibles – Petroquímicos (sintéticos) – Motor de combustión interna para automóviles, transporte, tractores,...
<p>QUINTA: Desde 1971. La Era de la información y las Telecomunicaciones. En EE. UU., Extendiéndose a Europa y Asia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – La revolución de la información: – Microelectrónica barata. – Ordenadores, software – Instrumentos de control de telecomunicaciones – Biotecnología asistida por computadoras y nuevos materiales.

paradigmas de cada revolución tecnológica

Nuevas infraestructuras	Paradigma tecno-económico
<ul style="list-style-type: none"> - Canales y vías navegables - Carreteras de autopista - Energía hidráulica 	<ul style="list-style-type: none"> - Producción en fábrica; división del trabajo - Productividad - Fluidez de movimiento para el transporte a través de canales - Redes locales
<ul style="list-style-type: none"> - Ferrocarriles (Uso de la máquina de vapor) - Servicio postal universal - Telégrafo - Grandes puertos 	<ul style="list-style-type: none"> - Economías de aglomeración/ Ciudades industriales/ Mercados Nacionales - Centrales eléctricas con redes nacionales - Escala como progreso - Piezas estándar/ máquinas de fabricación a máquina - Movimiento interdependiente (de máquinas y de medios de transporte) - Los mercados libres como contexto ideal
<ul style="list-style-type: none"> - Embarque mundial en buques de vapor de acero rápido - Ferrocarriles de todo el mundo – Grandes puentes y túneles - Telégrafo mundial Teléfono (principalmente a nivel nacional) - Redes eléctricas 	<ul style="list-style-type: none"> - Estructuras gigantes (acero) - Economías de escala de planta/ integración vertical - Energía distribuida para la industria (electricidad) - La ciencia como fuerza productiva - Redes e imperios mundiales - Estandarización universal - Contabilidad de costos para el control y la eficiencia
<ul style="list-style-type: none"> - Redes de carreteras, autopistas, puertos y aeropuertos - Redes de oleoductos - Electricidad universal (industria y hogares) - Telecomunicaciones analógicas mundiales (teléfono, télex) 	<ul style="list-style-type: none"> - Producción en masa/mercados de masa - Economías de escala (producto y volumen de mercado), integración horizontal - Estandarización de productos - Intensidad energética (a partir de aceite)
<ul style="list-style-type: none"> - Telecomunicaciones digitales mundiales (cable, fibra óptica, radio y satélite) - Internet, correo electrónico y otros servicios - Fuente múltiple, uso flexible, redes eléctricas. - Vías de transporte físico de alta velocidad (por tierra, aire y agua) - Inteligencia artificial, robótica, Internet de las cosas 	<ul style="list-style-type: none"> - Intensidad de información (microelectrónica) - Integración descentralizada / estructuras de red Plataformas - Conocimiento como capital / valor añadido - Datos como materia prima - Heterogeneidad, diversidad, adaptabilidad - Segmentación de mercados / nichos - Economías de alcance y especialización combinadas con escala - Globalización - Cooperación interna y externa - Comunicaciones instantáneas globales

Fuente: Adaptado de Pérez, 2002

La tabla evidencia el creciente desacuerdo dentro de la academia sobre la periodización y el número de revoluciones tecnológicas. Esta diversidad se evidencia, además del citado marco de Carlota Pérez, en los trabajos de Brynjolfs-son y McAfee (2014), Rifkin (2012), Gordon (2012) y Schwab (2016). Debido al actual dominio en el lenguaje político de la UE, la 4ª Revolución Industrial de Schwab (2016) es probablemente el más popular. Este marco identifica cuatro revoluciones industriales, en lugar de cinco, tal y como muestra la tabla número 2.

Tabla 2: Las cuatro revoluciones tecnológica de Schwab (2016)

1.0	Mecanización mediante agua y vapor	Mecanización Agua Vapor
2.0	Producción en masa y líneas de montaje electrificadas	Producción en masa Línea de montaje Electricidad
3.0	Adopción de ordenadores y la automatización	Ordenadores Automatización
4.0	Mejora de los ordenadores y la automatización con sistemas inteligentes y autónomos	Sistemas ciber-físicos

Fuente: Schwab, 2016

La Revolución Digital

La digitalización es la aplicación o el aumento del uso de las tecnologías digitales por parte de una organización, industria, país o región. Al transformar la organización social de la actividad económica, la digitalización provoca impactos en el empleo así como en las competencias y habilidades de las personas trabajadoras.

Mientras que en algunas investigaciones la digitalización adquiere un carácter disruptivo, en otras es observada como un proceso de cambio incremental. Para los defensores de la primera perspectiva la digitalización establece un escenario que presagia una transformación social y económica de alta incertidumbre (Avent, 2014). Por el contrario, la segunda perspectiva sostiene que los debates surgidos con anterioridad en torno a la automatización pueden servir de base en los debates actuales moderando los supuestos escenarios de la transformación digital (Beuker et al., 2019). No obstante, a pesar de las diferencias entre ambas posturas, existe un consenso general sobre la cuestión general del impacto de la digitalización en el trabajo y el empleo (Degryse, 2016; Valenduc & Vendramin, 2016; Warhurst & Hunt, 2019).

La digitalización de la producción

Un ejemplo de la digitalización de la producción es la denominada "Industria 4.0". El concepto caracteriza a las empresas y organizaciones que utilizan la automatización junto con la robótica avanzada (conectada a la inteligencia artificial) para reconfigurar la forma en que producen bienes y servicios. En este sentido la Inteligencia Artificial, combinada con el empleo y procesamiento de grandes datos, la Internet de las cosas y la creciente potencia de los ordenadores, han dado lugar a que los "robots inteligentes" realicen tanto tareas físicas (manuales) como, cada vez más, algunas tareas cognitivas que hasta la fecha han sido realizadas por humanos (Manyika et al., 2017; OECD, 2018b). Estos robots no sólo trabajan de forma continua, sino que son capaces de aprender mediante el intercambio de información mejorando los niveles de eficiencia de las tareas en las que participan. Como consecuencia, la digitalización hace que la producción de bienes y servicios sea más eficiente y más productiva (World Economic Forum, 2017).

Si bien existen otros términos como pueden ser los conceptos de "fábrica inteligente" o "fabricación avanzada" (Davies, 2015), la Industria 4.0 se caracteriza como un sistema de producción integrado que a través de las nuevas tecnologías digitales vincula las funciones de las empresas junto con los proveedores y clientes. En términos generales se puede afirmar que ofrece una mayor flexibilidad de producción, una reducción del tiempo de producción, una mejora de la calidad del producto y una mayor productividad. Esta integración digital de la concepción, la producción y el consumo a lo largo de la cadena de valor proporciona un nuevo modelo de negocio.

Aunque la prevalencia de este tipo de modelos de sistemas integrados es todavía relativamente baja (Davies, 2015), lo que genera alarma es el potencial para erradicar el empleo tal y como lo conocemos hoy en día. Investigaciones como la de Autor (2015) indican que la mejora de la potencia de procesamiento de los ordenadores, la IA y la robótica sustituirá el trabajo remunerado en una escala sin precedentes. Otras en cambio, como la realizada por Frey y Osborne (2013), predicen que casi la mitad de todos los empleos están en riesgo de desaparición. Sin embargo, las estimaciones varían de caso a caso generando variaciones en función del país, región e industria, así como de las capacidades y competencias de las personas trabajadoras (Muro et al., 2019).

La digitalización del trabajo

La digitalización del trabajo hace referencia a la migración del trabajo a las plataformas. Las plataformas son redes digitales que coordinan transacciones económicas emparejando la demanda y la oferta de los recursos a través de algoritmos. Un ejemplo de estas plataformas ejemplo de la digitalización es Uber, convertido en referente de este fenómeno como modelo para el futuro del trabajo (Bernhardt, 2016; Walker-Smith, 2016).

Cabe señalar que existen diferentes tipos de plataformas; las de intercambio de bienes (por ejemplo, Ebay y Amazon) y de servicios (Uber). La digitalización del trabajo se centra en esta última. En estas plataformas los clientes o consumidores compran servicios en forma de tarea prescrita. Las plataformas licitan

estas tareas, o en ocasiones asignan servicios, que pueden adquirir diferentes formas. El trabajo en estas plataformas puede realizarse en línea y ejecutarse fuera de línea (Meil & Kirov, 2017). Los trabajadores pueden registrar sus servicios de manera que los demandantes introducen en la plataforma las tareas que quieren que se completen. Mediante el empleo de un algoritmo se relacionan y cruzan a los trabajadores con las tareas basándose en parámetros como la ubicación, la disponibilidad, las habilidades y, quizás lo más importante, las calificaciones de los usuarios que previamente han demandado y contratado el servicio.

El empleo de plataformas permite una nueva forma de organizar la subcontratación de tareas empleando a un gran grupo de "trabajadores virtuales" (Felstiner, 2011). En este marco las plataformas contribuyen a la difusión geográfica del trabajo y el empleo posibilitando que el trabajo se lleve a cabo en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento, lo que constituye una "cadena de montaje digital y global" (OECD, 2017).

Existe un consenso cada vez mayor en cuanto a que una de las evoluciones más espectaculares de los mercados laborales europeos en los últimos años ha sido el cambio de empleo o la introducción de plataformas en línea que utilizan el "trabajo en grupo" (Huws et al., 2016). La digitalización influye en la oferta de mano de obra a través de la introducción de nuevos intermediarios tecnológicos o plataformas que reducen las barreras de entrada al mercado laboral y, por lo tanto, incluyen a más personas en el mercado de trabajo (European Commission, 2019). Este fenómeno por sí solo conduce a cambios importantes en las industrias tradicionales y las empresas (OECD, 2017). Una característica de este fenómeno es el impacto que produce en los empleos y la capacidad para crear nuevas formas de trabajo (Taylor, et al., 2017). Este fenómeno no solo destaca por la desagregación de actividades laborales en tareas, sino también por la situación de quienes proveen estas tareas. Las empresas de plataformas como Uber por ejemplo, insisten en que sus conductores son autónomos, refiriéndose a ellos como "socios" para los que no tienen la responsabilidad de proporcionar seguro médico, derecho a vacaciones, cobertura de bajas por enfermedad o un salario mínimo. Es por ello, que partiendo del ejercicio y control ejercido por estas plataformas sobre las personas trabajadoras, la modalidad del trabajo recuerda más a una forma de empleo por cuenta ajena que a la figura del trabajador o trabajadora por cuenta propia. No obstante, existen otras posturas que argumentan la necesidad de hibridar ambos tipos en uno nuevo, como el de "contratista dependiente" (Taylor, 2017) o "trabajador independiente" (Harris & Krueger, 2015).

Contextos Tecnológicos Inclusivos

Las tecnologías digitales son algo más que simples herramientas para la realización de un determinado conjunto de tareas, sino que dan forma al trabajo y al empleo produciendo reconfiguraciones en las formas de hacer, pensar, organizar o colaborar. En consecuencia, las tecnologías digitales pueden por tanto aumentar el valor del trabajo y contribuir al desarrollo de las capacidades, o bien generar un perjuicio. Entender esta cuestión resulta esencial en términos de

inclusividad. Los entornos tecnológicos inclusivos permiten que todos los segmentos de la sociedad se conviertan en usuarios activos de la tecnología, con particular atención a los grupos más vulnerables como pueden ser los colectivos de personas con baja cualificación, los de riesgo de exclusión por razones de edad o género, y las personas discapacitadas. Al potenciar los contextos de trabajo inclusivos, las tecnologías emergentes se convierten en un recurso permitiendo que las personas trabajadoras prosperen realizando un trabajo que sea a la vez significativo y eficiente.

En relación con los diferentes itinerarios que las empresas pueden realizar en la transformación digital es importante identificar y diferenciar entre diferentes opciones. Por un lado está la opción donde la tecnología es empleada como un recurso complementario al trabajo humano. Por otro lado, se identifica el supuesto donde las personas trabajadoras son percibidas como un apéndice de las máquinas. Las diversas opciones organizativas y estratégicas adoptadas por las empresas en el desarrollo e implementación de la tecnología son, por esta razón, determinantes dado que establecen la relación entre la tecnología digital y el contenido del trabajo.

Existe una amplia distinción entre las estrategias a adoptar por las organizaciones. Mientras algunas desarrollan estrategias donde las personas trabajadoras y sus capacidades son vistas como una parte integral de la ventaja competitiva de la empresa (estrategias de competitividad de acceso rápido denominadas como "high road strategy"), otras ponen en práctica modelos organizativos donde el trabajo se considera una mercancía y las personas trabajadoras un coste (estrategias de competitividad de acceso lento o "low road strategy") (OECD/ILO, 2017). Dado que se dan toda una serie de factores internos y externos a las organizaciones que influyen en las empresas a la hora de adoptar una u otra estrategia, estas inercias pueden verse reforzadas no solo a nivel de puesto de trabajo sino también en otros niveles locales, regional o nacionales. Esta es una cuestión crítica que concierne al ámbito de las políticas públicas. En general, el aumento de la productividad y el crecimiento económico mediante la creación de trabajo y empleo de calidad solo se puede asegurar mediante la adopción de un mayor número de empleadores y organizaciones adoptando posiciones y estrategias de tipo alto (high road strategy). Lo anterior conllevaría a la consecuente creación de más y mejores empleos que aprovechen al máximo las personas trabajadoras con alta cualificación, al tiempo que mejoran la calidad de los trabajos que ocupan aquellas personas con niveles competenciales bajos (Totterdill, Dhondt & Millsome, 2002). Esto no hace sino evidenciar la necesidad de reorientar las estrategias de las empresas al desarrollo de entornos tecnológicos inclusivos en ámbitos como la política industrial, la innovación o la educación entre otros.

Si bien no hay nada de malo en que algunas compañías y empresas adopten estrategias de competitividad de tipo bajo, esta elección puede crear dificultades en el largo plazo, tal y como afirman Wilson y otros (2003). Según algunos organismos internacionales (OCDE, 2011), la no optimización de estas cuestiones puede conllevar la generación de brechas. Las empresas y organizaciones basadas en estrategias de competitividad de tipo rápido permiten una mayor discreción de los empleados mejor cualificados. Estos sistemas conocidos como "sistemas de tra-

bajo de alto rendimiento" ("High Performing Work System") (Appelbaum et al., 2000) se caracterizan por emplear un "enfoque para administrar organizaciones que tiene como objetivo estimular una participación y un compromiso más eficaz de los empleados para lograr altos niveles de rendimiento" (Belt & Giles, 2009, p.17). La promoción de la adopción de estos modelos por parte de las organizaciones y empresas es una cuestión que ha comenzado a plantearse en el ámbito de las políticas europeas. La UE puede impulsar el fomento de contextos de trabajo que generen mejores empleos, aspecto que se alinea con los movimientos y agendas de la innovación en el lugar de trabajo existentes, como por ejemplo, la red European Workplace Innovation Network (EUWIN) (Oeij et al., 2017). Esta red, creada en el año 2013 con el apoyo de la Comisión Europea, se centra en la promoción, la dotación de recursos y el desarrollo y el uso del concepto de la innovación en los contextos de trabajo en toda Europa.

El Futuro del Trabajo y el Empleo: Nuevas Prácticas, Modelos y Capacidades

La transformación tecnológica configura el entorno socioeconómico a través de un complejo sistema que abarca un proceso en el que participan proveedores, distribuidores, instituciones y usuarios (Pérez, 2010). El potencial de una innovación tecnológica para transformar depende de la capacidad de una economía o sociedad para absorber y asimilar la "constelación de innovaciones técnicas interrelacionadas" (Pérez, 2010). En este marco, las estrategias de las empresas son los ejes centrales del cambio. En el proceso de implementación de nueva tecnología, las opciones organizativas tal y como se ha detallado pueden adquirir diferentes formas.

Los cambios organizacionales hacen referencia a las transformaciones previstas dentro de una organización. Esta noción está asociada al concepto de la innovación organizativa, es decir, a la creación o adopción de una idea o comportamiento nuevo para la organización (Lam, 2004). En el Manual de Oslo, esta definición comprende tres ramas: a) las prácticas empresariales (rutinas y procedimientos), b) la organización del trabajo (distribución de responsabilidades), y, c) las relaciones externas (con otras empresas, instituciones, agentes o redes).

La literatura describe distintas formas de cambio que dan lugar a diferentes tipos de organización empresarial. Un enfoque integrado de todas ellas se enmarcan en tres perspectivas principales: la teoría del diseño organizacional, la teoría sobre la cognición y el aprendizaje, y la sociología del trabajo.

Las teorías de diseño organizacional enfatizan la relación entre la capacidad de una organización para innovar y sus características estructurales. El principio básico que recoge esta teoría es que la estructura de la organización determina el desarrollo y la implementación de los objetivos estratégicos a largo plazo. En relación con el proceso de las transformación digital esto significa que existen dos posturas; la que pone de manifiesto que la adopción de una nueva tecnología genera cambios en la forma organizativa provocando determinados cambios en las prácticas de gestión; o bien, la que establece que la innovación organizativa (y, por

tanto, la capacidad de una empresa para ser más flexible, creativa y dinámica) es una condición previa para la innovación tecnológica (Lam, 2004).

En segundo lugar, las teorías sobre la cognición y el aprendizaje organizacional se centran en el estudio de las formas en las que las organizaciones desarrollan nuevas ideas para resolver problema. Desde esta perspectiva se analizan los procesos de aprendizaje de las organizaciones. Esta teoría se centra principalmente en los sistemas de trabajo de alto rendimiento (Appelbaum et al., 2000), los cuales inciden en la adopción de prácticas específicas (por ejemplo, la participación de las personas trabajadoras en la resolución de problemas y en la toma de decisiones operativas) destinadas a mejorar el rendimiento y la eficiencia de la organización.

En tercer y último lugar está la sociología del trabajo que centra su análisis en la adaptación de las empresas a los cambios externos mediante la creación de nuevas formas de organización. Esto es decir que principalmente se estudian los aspectos sociales del trabajo en un contexto tecnológico (véase Lam, 2004 para una revisión de la literatura).

En la actual revolución digital, mientras que el discurso de la Industria 4.0 se construye sobre un relato de automatización que produce bienes de alto valor añadido, la Uberización es percibida como una estrategia basada en un modelo de producción de servicios basado en costes. Esto incide en las brechas ya existentes entre lo que hacen las personas trabajadoras y lo que son capaces de hacer en función de los diferentes modelos organizacionales (OCDE, 2011; Sarkar, 2017). Esto además plantea la cuestión del impacto que estas transformaciones generan en las capacidades y las competencias, en particular en lo referente a la oferta y demanda de las denominadas competencias digitales y que están especializadas en las tecnologías de la información. De hecho la Comisión Europea considera que el futuro del trabajo depende fundamentalmente del desarrollo de estas capacidades (EPSC, 2016, p.7).

Todo lo anterior apunta a un cambio en la forma de trabajar o desarrollar las tareas asociadas a un trabajo en forma de micro-tareas. Una tarea es una unidad de actividad de trabajo que produce resultados (Autor, 2013). Todo trabajo remunerado (y no remunerado) comprende un conjunto de tareas que pueden ser físicas, intelectuales y sociales (Fernández Macías et al., 2016). El equilibrio de estas tareas puede variar según el tipo de trabajo a desarrollar pero como denominador común cada tarea requiere poner en práctica un conjunto de habilidades y conocimientos necesarios. En el contexto de transformación digital, el surgimiento de nuevos trabajos implica la emergencia de nuevas tareas, y vinculado a esto la consecuente necesidad de actualización de las capacidades de las personas trabajadoras como requisito para la consecución de los trabajos a realizar.

Si bien faltan datos e informes exhaustivos sobre el impacto de la digitalización en los empleos de la UE, en la actualidad existe un debate sobre la forma en que las nuevas tecnologías configurarían el stock de conocimiento de la fuerza laboral (véase Hunt, et al., 2018). Esta discusión está articulada en gran medida sobre la manera idónea para evitar una escasez de personas con los niveles de cualificaciones requeridos. O lo que es lo mismo, cómo el desajuste o desequilibrio de las competencias disponibles y las requeridas (Gambin et al., 2016; McGuinness

et al., 2018). La OCDE (OECD, 2015) define este desajuste como la asignación sub-óptima de las personas trabajadoras a los puestos de trabajo que resultan en una sobre- o infra-cualificación. Por lo tanto, el concepto de desajuste de competencias requiere que se identifiquen y describan tanto las competencias que poseen las personas trabajadoras (oferta) como las competencias que se requieren en los puestos de trabajo (demanda). Esto es importante por dos razones. En primer lugar, las empresas y las organizaciones empleadoras, a menudo, critican la escasez de cualificaciones de la fuerza laboral al tiempo que reducen su propia oferta de formación en el puesto de trabajo generando así problemas, no porque exista un número reducido de personas candidatas adecuadamente cualificadas, sino porque las contraprestaciones que se ofrecen no resultan atractivas para aquellas personas trabajadoras con cualificación suficiente para el trabajo. Esta situación conduce a un escenario donde se generarían vacantes difíciles de cubrir (Gambin et al., 2016). En segundo lugar, la inversión en capital humano se ha expandido de tal manera que frente a la oferta de solicitantes altamente cualificados los empleadores simplemente contratan a trabajadores con las mejores cualificaciones (Rothschild & Stiglitz, 1976). Este comportamiento conduce a una inflación. El problema, como señalan James y otros (2013), se debe a que los empleadores pueden no reconocer o desplegar las competencias de niveles superiores en las personas trabajadoras generando un excedente del stock de competencias que son infratilizadas. En este sentido, la “Nueva Agenda de Capacidades para Europa” ya incluye medidas para apoyar la modernización. Aunque la responsabilidad del desarrollo de las competencias recae en los Estados miembros, la Comisión Europea ha identificado la necesidad de cambiar la adaptación de los sistemas de competencias a la revolución digital (EC, 2015a, 2015b).

La demanda de trabajadores digitalmente cualificados está creciendo en Europa y como se ha señalado anteriormente esta es una cuestión que plantea alta incertidumbre acerca de la posibilidad de que en el futuro se produzca un escenario marcado por la escasez de capacidades. Es por ello que la política de la Comisión Europea en este ámbito prioriza el aumento de los niveles de competencias digitales entre los empleados y empleadas de todas las industrias, así como de los solicitantes de empleo, con el fin de mejorar su empleabilidad. Sin embargo, frente a la incertidumbre de conocer cuales serán las competencias a incorporar, el enfoque debe comprender también una amplia gama de competencias que permita garantizar la máxima empleabilidad de todas las personas activas. Aunque actualmente no existen evidencias, este escenario indica la posibilidad de que la digitalización amplíe las desigualdades existentes agravando la polarización de los mercados de trabajo (Autor, 2015). Por lo tanto, el desarrollo de capacidades no solo debe abordar una mejor empleabilidad, sino que además debe ser sensible a cuestiones como la movilidad entre los países miembros de la UE (Eurofound, 2018c).

Dada la naturaleza y el ritmo de los cambios, el trabajo y las tareas a realizar están siendo transformadas dando lugar a diferentes desequilibrios sociales y económicos (OCDE, 2016). Mientras que desde la perspectiva de las personas trabajadoras estos desajustes se asocian con una pérdida de la calidad del trabajo y la disminución salarial, desde la óptica del empleador las brechas y la escasez

de habilidades están vinculadas a un desempeño económico más débil, un descenso del nivel de productividad y un aumento en la búsqueda de empleo y la rotación en el trabajo. Ante la previsión de escenarios de incertidumbre cabe la posibilidad de adoptar una variedad de acciones que involucran a diferentes partes interesadas, (desde los responsables de las políticas, las empresas, las personas trabajadoras y sindicatos) para garantizar la capacidad en organizaciones y personas por igual. La efectividad de las políticas, en particular las destinadas a la educación y capacitación, resultan determinantes. Aspectos como la evaluación de habilidades y los sistemas de anticipación contribuyen a un mejor entendimiento de los desafíos que deben enfrentar conjuntamente tanto las personas trabajadoras como las organizaciones. Es probable que estos desequilibrios puedan verse compensados por la transferencia entre las diferentes ocupaciones y la movilidad entre regiones y países. Finalmente, existe una diversidad de formas de organización del trabajo con diferentes resultados en términos de utilización y desarrollo de habilidades. Algunas formas de organización del trabajo (por ejemplo, la innovación en los contextos de trabajo) pueden ser más eficientes que otras en su capacidad de reagrupar tareas de manera que se haga un mejor uso de las habilidades disponibles en las organizaciones.

Los Retos para la Formación y el Aprendizaje

Los sistemas para el desarrollo de las competencias y las habilidades involucran a un gran número de instituciones como el Estado, los agentes del mercado de trabajo, las empresas, las organizaciones empresariales y demás instituciones formales e informales (Crouch, 2006). Además, el desarrollo de las habilidades puede variar. Las competencias y las habilidades pueden ser adquiridas de diferentes maneras y a lo largo de distintas etapas de la vida. Si bien gran parte de la educación formal se imparte a través de instituciones educativas que tienen la potestad de conceder cualificaciones certificadas, es importante prestar atención a otras formas de educación informal o no formal, como pueda ser la formación en el lugar de trabajo por su relación directa con la innovación (Lundvall, et al., 2008). La innovación en los contextos de trabajo se define como “un conjunto integrado de mecanismos participativos que relacionan aspectos estructurales (por ejemplo, el diseño organizativo) y culturales (por ejemplo, el liderazgo, la coordinación y el comportamiento) de la organización y sus personas con el objetivo de mejorar simultáneamente las condiciones para el desempeño (es decir, la productividad, la innovación, la calidad del producto) y la calidad de la vida laboral (entendida con carácter general como el bienestar en el trabajo)” (Oeij & Dhondt, 2017, p. 66).

Para alentar a las organizaciones a adoptar estos enfoques y estrategias es necesario ubicar el sistema de competencias dentro de un ecosistema más amplio. Por ejemplo, el enfoque que comprende un ecosistema de competencias (Anderson & Warhurst, 2012) requiere una interacción mayor y más estrecha entre las diferentes instituciones y actores del sector o ecosistema pertinente (Warhurst, 2017). Esto está estrechamente ligado con la adaptabilidad de las personas tra-

bajadoras a los cambios del mercado de trabajo y los requerimientos de este a lo largo de la vida laboral (Barnes et al., 2015). La política comunitaria (EPSC, 2016) identifica el aprendizaje, la formación y el desarrollo continuo de las competencias como factores para garantizar esta empleabilidad. Por todo ello, el aprendizaje a lo largo de la vida implica un incremento cuantitativo de las oportunidades para la educación y la formación. Lo anterior indica la necesidad de un replanteamiento de los contenidos de las actividades orientadas en la educación y formación, el despliegue de nuevas formas de educar y formar, cambios en la condición de las personas y las instituciones involucradas en el proceso, así como un cambio cualitativo en el estilo de vida de los individuos (Milana et al., 2018).

Tal y como ya reconoce implícitamente la Comisión Europea, esta tarea no parece sencilla de configurar. Si bien en el futuro podría haber escasez de competencias en materia de competencias digitales, el número de puestos de trabajo que requieren dichas competencias puede que sea limitado o reducido (Curtarelli & Gualtieri, 2017). Además, dado que es difícil predecir qué nuevos empleos surgirán en la economía digital, es crucial que los sistemas de competencias identifiquen los tipos y niveles necesarios para el futuro trabajo, y que a su vez se determine el ámbito de responsabilidad que permita la financiación de esta modernización. En caso contrario, la adecuación de la oferta a la demanda puede resultar problemática.

Un problema asociado a esta reconfiguración deriva de la relación de los sistemas de educación, el empleo o el trabajo. Mientras que en algunos países los vínculos y las relaciones entre estos ámbitos son estrechas, en otros la relación es más débil (Bosch, 2017). Esta necesidad de configuración del desarrollo de competencias se produce en un momento de enorme presión para los sistemas nacionales de los Estados miembro de la UE. Cualquier demanda potencial de nuevas competencias tendrá, en consecuencia, que competir con la presión ejercida por los recortes sobre las finanzas públicas. A esto se le deben sumar los problemas derivados de la presión demográfica y de una población que envejece. Cualquier formulación política tendrá que, además de reconocer estos nuevos retos, aceptar la diversidad de enfoques.

Cualquier nuevo acuerdo en torno a las habilidades necesarias debería ser el resultado de la acomodación de los intereses de una pluralidad de actores.

Si bien resulta difícil discernir cuáles son/serán estas habilidades en la práctica, resulta fundamental que los marcos europeos determinen de manera transparente y comparable mediante la documentación, validación y la certificación de las mismas.

Conclusiones

Las previsiones del impacto de las nuevas tecnologías digitales están generando escenarios de alta incertidumbre (Brynjolfsson & MacAfee, 2014). Gran parte de las investigaciones realizadas prevén resultados significativamente negativos (Frey & Osborne, 2013). Si bien estas predicciones resultan poco precisas, la percepción de que la transformación digital genera perturbación ha cobrado fuerza en los dis-

cursos públicos y políticos. De hecho, en lo referente a los efectos del cambio tecnológico en los mercados laborales el determinismo tecnológico tiene una posición dominante (Pfeiffer, 2016). Desde esta perspectiva, las expectativas sobre el impacto en los mercados laborales son altamente pesimistas, lo que conduce a una política constreñida y poco orientada a los retos de esta transformación. El problema radica, principalmente, en una serie de supuestos simplificados sobre el desarrollo de los mercados laborales y la manera en la que la tecnología y los mercados laborales tienen una relación cuasi-causal.

Las investigaciones sobre los efectos en el empleo de las pasadas revoluciones tecnológicas muestran que el aumento del desempleo puede ser mitigado mediante una serie de factores, como por ejemplo, los salarios o el aumento de la demanda de los productos y servicios producidos (Whitley & Wilson, 1982). Las perspectivas más pesimistas, sin embargo, afirman que esta vez es diferente.

Por todo ello, ahora más que nunca, se requiere de un debate entre diferentes campos científicos que integran la tecnología, el desarrollo de competencias y las estrategias organizacionales. De igual manera es importante adoptar una perspectiva histórica que sirva de guía. Las medidas adoptadas en el pasado (Pérez, 2002; 2016; Mazzucato, 2015; 2018) pueden contribuir positivamente a configurar el futuro de los empleos y el bienestar. Tal y como revisa el artículo, parte del problema se centra en la naturaleza cambiante de las competencias (Warhurst et al., 2004). Este debate, ahora conectado a las estrategias digitales de los países de la UE por medio de la Nueva Agenda de Capacidades para Europa, se articula como herramienta de base para apoyar la modernización de la educación y la formación profesional. Lo anterior incide de manera particular en lo referente a la reducción de los desajustes entre la demanda y la oferta de capacidades (Barnes et al., 2016). Esta modernización es importante fundamentalmente por la incidencia que genera en los mercados laborales (cada vez más) polarizados (Sarkar, 2017). Con carácter adicional, las decisiones estratégicas sobre la introducción, aplicación y difusión de la innovación tecnológica residen en ámbitos y niveles restringidos y poco participativos. Cuestión que afecta a la organización del trabajo y los modelos de organización empresarial.

Estas cuestiones tienden a concluir en la idea de que se requiere una interacción más intensa y estrecha entre las diferentes instituciones y actores (Warhurst, 2017). En el discurso actual sobre la innovación y el futuro del trabajo se da por sentado que es el sector privado quien asume el riesgo, en detrimento de otros agentes (como el Estado, las personas trabajadoras, etc....) (Mazzucato, 2016; Haskel & Westlake, 2017). Los objetivos de crecimiento económico (inteligente, inclusivo, sostenible) de la UE requieren diseñar y desarrollar estrategias industriales y de innovación que actúen como catalizadores del cambio. En concreto identificando nuevas misiones (Mazzucato, 2016; 2018) que estimulen nuevas pautas de producción, distribución y consumo. En el contexto de la economía digital es fundamental contar con políticas capaces de hacer frente con flexibilidad a los diferentes escenarios posibles. Dado que la transformación tecnológica no parece actuar como un proceso neutral requiere que los actores políticos entiendan este fenómeno en toda su complejidad. Para ello se requiere de conocimientos que sean aplicables y ayuden a guiar y estimular la acción pública.

Referencias Bibliográficas

- APPELBAUM, Eileen, et al. *Manufacturing advantage: Why high-performance work systems pay off*. Cornell University Press, 2000.
- ANDERSON, Pauline; WARHURST, Chris. Lost in Translation: Skills policy and the shift to skill ecosystems. En: DOLPHIN, Tony; D. NASH. Davyd (Eds.). *Complex New World: Translating new economic thinking into public policy*. Londres: IPPR, 2012, pp. 109-120.
- ANNUNZIATA, Marco; BOURGEOIS, Hendrik. The future of work: how G20 countries can leverage digital-industrial innovations into stronger high-quality jobs growth. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 2018, vol. 12, n. 2018-42, pp. 1-23.
- ARNTZ, Melanie; GREGORY, Terry; ZIERAHN, Ulrich. Revisiting the risk of automation. *Economics Letters*, 2017, vol. 159, pp. 157-160.
- ATKINSON, Anthony B. *Incomes and the welfare state: essays on Britain and Europe*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- AUTOR, David H. *The "task approach" to labor markets: an overview*. National Bureau of Economic Research, 2013.
- . Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *Journal of economic perspectives*, 2015, vol. 29, n. 3, pp. 3-30.
- AVENT, Ryan. The third great wave. *The Economist*, 2014, vol. 4, n. 2014, pp. 775-779.
- BARNES, Sally-Anne; GREEN, Anne; DE HOYOS, Maria. Crowdsourcing and work: individual factors and circumstances influencing employability. *New Technology, Work and Employment*, 2015, vol. 30, n. 1, pp. 16-31.
- BARNES, Sally-Anne; BROWN, Alan; WARHURST, Chris. Education as the underpinning system: Understanding the propensity for learning across the lifetime. *Londres, Reino Unido: Foresight, Government Office for Science, The University of Warwick*. Recuperado de https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/590419/skills-lifelong-learning-learning-across-thelifetime.pdf, 2016, vol. 527.
- BELT, Vicki; GILES, Lesley. *High performance working: a synthesis of key literature*. Wath-upon-Deareme: UK Commission for Employment and Skills, 2009.
- BERNHARDT, Annette. It's not all about Uber. *LERA For Libraries*, 2016, vol. 20, n. 1-2, pp. 14-17.
- BERTING, Jan. Organization studies and the ideology of technological determinism. En: LINDENBERG, S.M.; SCHREUDER, H (Eds). *Interdisciplinary perspectives on organization studies*. Oxford: Pergamon Press, 1993.
- BEUKER, Laura; FRANSSSEN, M.; KIROV, Vassil; NAEDENOEN, Frédéric. *Digitalisation and Restructuring: Which social dialogue? Work package 1: Transnational analysis. Synthesis report*. DIRESOC: Sofia, 2019. Consultado el 3 de enero de 2020 en: http://diresoc.eu/wp-content/uploads/2019/04/Diresoc_WP1_Transversal_Analysis-1.pdf
- BEYNON, Huw. *Working for ford*. Harmondsworth: Pelican, 1973.
- BIJKER, Wiebe E.; HUGHES, Thomas; PINCH, Trevor J. (Eds.). *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology*. MIT press, 1987.
- BLOOM, Nicholas, et al. What drives differences in management practices? *American Economic Review*, 2019, vol. 109, n. 5, pp.1648-1683.
- BOSCH, Gerhard. *Different national skill systems*. En: C. WARHURST, K. MAYHEW, D. FINEGOLD; J. BUCHANAN. (Eds.). *Oxford Handbook of Skills and Training*. Oxford: Oxford University Press, 2017, pp. 424-443.
- BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. WW Norton & Company, 2014.
- BRYNJOLFSSON, Erik; MILGROM, Paul. Complementarity in organizations. *The*

- handbook of organizational economics*, 2013, pp. 11-55.
- CANTILLON, Bea; VANDENBROUCKE, Frank. (Eds). *Reconciling work and poverty reduction: how successful are European welfare states?* Oxford: Oxford University Press, 2014.
- CHILD, John. Organizational structure, environment and performance: The role of strategic choice. *Sociology*, 1972, vol. 6, n. 1, pp. 1-22.
- CLARK, Jon, et al. *The process of technological change: New technology and social choice in the workplace*. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
- CROUCH, Colin. Typologies of capitalism. *Debating Varieties of Capitalism: A Reader*, 2009, p. 75-94.
- CROWTHER, Jim. In and against lifelong learning: Flexibility and the corrosion of character. *International journal of lifelong education*, 2004, vol. 23, n. 2, pp. 125-136.
- CURTARELLI, Maurizio; GUALTIERI, V; JANNATI, M. S.; DONLEVY, V. ICT for work: Digital skills in the workplace. Final Report from study prepared for the Director General for Communications Networks, Content and Technology (DG CONNECT), European Commission. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- DAVIES, Ron. Industry 4.0 Digitalisation for productivity and growth. *European Parliamentary Research Service*, 2015, vol. 10.
[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI\(2015\)568337_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI(2015)568337_EN.pdf)
- DEGRYSE, Christophe. Digitalisation of the economy and its impact on labour markets. *ETUI Research Paper-Working Paper*, Brussels: ETUI, 2016.
- DOSI, Giovanni; NELSON, Richard R. Technical change and industrial dynamics as evolutionary processes. En *Handbook of the Economics of Innovation*. North-Holland, 2010. pp. 51-127.
- DUNLOP, Tim. *Why the future is workless*. Sydney: University of New South Wales Press, 2016.
- ESPING-ANDERSEN, Gøsta; GALLIE, Duncan; HEMERIJCK, A; MYLES, J. *Why we need a new welfare state*. Oxford University Press: Oxford, 2002.
- EUROFOUND - European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. "Does employment status matter for job quality?" Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2018a.
- . "Automation, digitalisation and platforms: Implications for work and employment". Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2018b.
- . "Upward convergence in the EU: Concepts, measurements and indicators". Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2018c.
- EUROPEAN COMMISSION (EC). A Digital Single Market Strategy for Europe. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. COM/2015/0192 final. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2015.
- . The Impact of the Digital Transformation on EU Labour Markets, Report of the High-Level Expert Group on The impact of the Digital Transformation on EU Labour Markets, Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2019.
- EUROPEAN POLITICAL STRATEGY CENTRE (EPSC). The Future of Work. EPSC Briefing Notes, European Commission, 2016.
https://ec.europa.eu/epsc/publications/strategic-notes/future-work_en
- FELSTINER, Alek. Working the crowd: employment and labor law in the crowdsourcing industry. *Berkeley Journal of Employment and Labour Law*, 2011, vol. 32, pp. 143-203.
- FERNÁNDEZ-MACÍAS, Enrique; BISELLO, Martine; SARKAR, Sudipa; TORREJÓN, Sergio. Methodology of the construction of task indices for the European Jobs Monitor. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2016.
- FORDE, Chris, et al. *The social protection of workers in the platform economy*. Policy Department-Economic and Social Policy,

- Employment and Social Affairs. European Parliament, 2017.
- FREEMAN, Chris; SOETE, Luc. The economics of industrial innovation. Pinter, Gran Bretaña, 1997.
- FREY, Carl Benedikt; OSBORNE, Michael A. The Future Of Employment: How Susceptible Are Jobs To Computerisation, *Oxford Martin Programme on the Impacts of Future Technology Working Paper. Oxford Martin Programme on Technology and Employment*. Oxford: University of Oxford, 2013.
- . Agiletown: The relentless march of technology and London's response. Londres: *London Futures*, 2014.
- . The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological forecasting and social change*, 2017, vol. 114, pp. 254-280.
- GAMBIN, Lynn; HOGARTH, Terence, MURPHY, Lyz; SPREADBURY, Katie; WARHURST, Chris. & WINTERBOTHAM, Mark. Research to understand the extent, nature and impact of skills mismatches in the economy. *BIS Research Paper no.265*. Londres: Department for Business Innovation & Skills, 2016.
- GAMBIN, Lynn; HOGARTH, Terence. Who Pays for Skills? Differing perspectives on who should pay and why. En WARHURST Chris; MAYHEW, Ken; FINEGOLD, David; BUCHANAN, John. (Eds). *Oxford Handbook of Skills and Training*, Oxford: Oxford University Press, 2017.
- GORDON, Robert J. *Is US economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds*. National Bureau of Economic Research, 2012.
- GREENAN, Nathalie. Organisational change, technology, employment and skills: an empirical study of French manufacturing. *Cambridge Journal of economics*, 2003, vol. 27, n. 2, pp. 287-316.
- GROTE, Gudela; GUEST, David. The case for reinvigorating quality of working life research. *Human Relations*, 2017, vol. 70, n. 2, pp. 149-167.
- HARRIS, Seth D.; KRUEGER, Alan B. *A Proposal for Modernizing Labor Laws for Twenty-First-Century Work: The "Independent Worker"*. Washington, DC: Brookings Institution, 2015.
- HASKEL, Jonathan; WESTLAKE, Stian. *Capitalism without capital: The rise of the intangible economy*. Princeton University Press, 2018.
- HEMERIJCK, Anton. *Changing welfare states*. Oxford University Press, 2013.
- HERMANN, Mario; PENTEK, Tobias; OTTO, Boris. Design principles for Industrie 4.0 scenarios: a literature review. Technische Universität Dortmund, Dortmund, 2015.
- HUNT, Will; WARHURST, Chris. & SARKAR, Sudipa. Innovation regime and vulnerable workers' labour market inclusion and job quality. *QInnE Working Paper No. 13*, 2018.
- HUWS, Ursula; SPENCER, Neil; JOYCE, Simon. Crowd work in Europe: Preliminary results from a survey in the UK, Sweden, Germany, Austria and the Netherlands. Brussels: European Foundation for Progressive Studies, 2016.
- JAMES, Susan, et al. What we know and what we need to know about graduate skills. *Work, employment and society*, 2013, vol. 27, n. 6, pp. 952-963.
- KERR, C. DUNLOP, John. T., HARBISON, Frederick; MYERS, Charles A. *Industrial and Industrial Man*. Harmondsworth: Pelican, 1960.
- LAM, Alice. Organizational innovation. En FAGERBERG, J., MOWERY, D. C. & NELSON, R. R. (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2004, pp. 115-47.
- LUNDEVALL, Bengt-Åke; RASMUSSEN, Palle; LORENZ, Edward. Education in the Learning Economy: a European perspective. *Policy futures in education*, 2008, vol. 6, no 6, pp. 681-700.
- MANYIKA, James, CHUI, Michael, MIREMADI, Mehdi, BUGHIN, Jacques, GEORGE, Katy, WILLMOTT, Paul; DEWHURST, Martin. A future that works: AI, automation, employment, and productivity. *McKinsey Global Institute Research, Tech. Rep.*, 2017, vol. 60. Accesible en http://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Digital%20Disruption/Harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/MGI-A-future-that-works_Full-report.ashx

- MAZZUCATO, Mariana. *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*. London: Anthem, 2015.
- . From market fixing to market-creating: a new framework for innovation policy. *Industry and Innovation*, 2016, vol. 23, n. 2, pp. 140-156.
- . Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. *Industrial and Corporate Change*, 2018, vol. 27, n. 5, pp. 803-815.
- MCGUINNESS, Seamus; POULIAKAS, Konstantinos; REDMOND, Paul. Skills mismatch: Concepts, measurement and policy approaches. *Journal of Economic Surveys*, 2018, vol. 32, n. 4, pp. 985-1015.
- MCLOUGHLIN, Ian P; CLARK, Jon. *Technological change at work*. Milton Keynes: Open University Press, 1988.
- MEIL, Pamela; KIROV, Vassil (eds.). *Policy implications of virtual work*. Cham: Springer International Publishing, 2017.
- . Introduction: Policy Implications of Virtual Work. En: MEIL, Pamela & KIROV, Vassil (Eds.). *Policy Implications of Virtual Work*. Londres: Palgrave Macmillan, 2017.
- MILANA, Marcella, et al. (Eds.). *The Palgrave international handbook on adult and lifelong education and learning*. Springer, Londres: Palgrave Macmillan, 2018.
- MOREL, Nathalie; PALIER, Bruno (Eds.). *Towards a social investment welfare state? ideas, policies and challenges*. Policy Press, 2011.
- MURO, Mark; MAXIM, Robert; WHITON, Jacob. *Automation and artificial intelligence: How machines are affecting people and places*. Washington DC: Brookings Institute, 2019.
- NOBLE, David. *Forces of production: A social history of industrial automation*. Nueva York, Routledge, 2017.
- OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. "Towards and OECD Skills Strategy". París: OECD, 2011.
- . "New skills for the digital economy - Measuring the demand and supply of ICT skills". OECD Digital Economy Papers no. 258. París: OECD Publishing, 2015.
- . "OECD Guidelines on Measuring the Quality of the Working Environment". París: OECD Publishing, 2017.
- . "Online work in OECD countries. Policy Brief on the Future of Work". París: OECD Publishing, 2018a.
- . "Putting faces on the jobs at risk of automation. Policy Brief on the Future of Work". París: OECD Publishing, 2018b.
- . "Job creation and local economic development 2018: preparing for the future of work". París: OECD Publishing, 2018c.
- . "Good jobs for all in a chaging world of work". París: OECD Publishing, 2018d.
- OECD/ILO. "Better Use of Skills in the Workplace: Why It Matters for Productivity and Local Jobs". París: OECD Publishing, 2017.
- OEIJ, Peter RA; DHONDT, Steven. Theoretical approaches supporting workplace innovation. En: OEIJ, Peter RA; RUS, Diana; POT, Frank (Eds.), *Workplace Innovation - Theory, Research and Practice*. Springer Nature, Cham, 2017, pp. 63-78.
- PEREZ, Carlota. *Technological revolutions and financial capital*. Edward Elgar Publishing, 2002.
- . Technological revolutions and techno-economic paradigms. *Cambridge Journal of Economics*, 2010, vol. 34, n. 1, pp. 185-202.
- PFEIFFER, Sabine. Robots, Industry 4.0 and humans, or why assembly work is more than routine work. *Societies*, 2016, vol. 6, n. 2, p. 16.
- RIFKIN, J. *The third industrial revolution: how lateral power is transforming energy, the economy, and the world*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2012.
- ROTHSCHILD, Michael; STIGLITZ, Joseph. Equilibrium in competitive insurance markets: An essay on the economics of imperfect information. *Quarterly Journal of Economics*, 1978, vol. 90, n. 4, pp. 629-649.
- SARKAR, Sudipa. Employment polarization and over-education in Germany, Spain, Sweden and UK. *Empirica*, 2017, vol. 44, n. 3, p. 435-463.
- SCHUMPETER, Joseph A. *Business cycles: a theoretical, historical, and statistical analysis*

of the capitalist process. Nueva York: McGraw-Hill, 1939.

—. *Theory of economic development*. Routledge, 2017.

SCHWAB, Klaus. *The fourth industrial revolution*. London: Penguin, 2016.

STREECK, Wolfgang. The rise of the European consolidation state. En *Policy Change under New Democratic Capitalism*. Colonia: Max Planck Institute for the Study of Societies, 2015.

TAYLOR, Matthew; MARSH Greg, NICOL, Diane; BROADBENT, Paul. Good work: The Taylor review of modern working practices. Londres: Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2017.

TOPHAM, Gwyn. Look No Hands—What happens once cars can drive themselves? *The Observer*, 2017, vol. 25, p. 38

TOTTERDILL, Peter; DHONDT, Steven; MILSOME, Sue. *Partners at work? A report to Europe's policy makers and social partners*. Hi-Res project, 2002.

UNESCO, UNDP, UNFPA, UNHCR, UNICEF, UN WOMEN, ... ILO. *Education 2030 – Incheon declaration and framework for action for the implementation of sustainable development goal 4*. Recuperado online en <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002456/245656e.pdf> (Accedido el 4 de Febrero de 2020).

VALENDUC, Gérard; VENDRAMIN, Patricia. *Work in the digital economy: sorting the old from the new*. Brussels: European trade union institute, 2016.

VAN PARIJS, Philippe. Basic income: a simple and powerful idea for the twenty-first century. *Politics & Society*, 2004, vol. 32, n. 1, pp. 7-39.

VAN PARIJS, Philippe; VANDERBORGHT, Yannick. *Basic income: A radical proposal for a free society and a sane economy*. Harvard University Press, 2017.

WALKER-SMITH, John. The Uber-all economy of the future. *The Independent Review*, 2016, vol. 20, n. 3, pp. 383-390.

WARHURST, Chris. *Conceptualising skill demand: problems, drivers and proposals*. Londres: Department for Education, 2017.

WARHURST, Chris; HUNT, Will. The Digitalisation of Future Work and Employment. *JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology* 2019/05, Joint Research Council, European Commission, 2019.

WARHURST, Chris; KEEP, Ewart; GRUGULIS, Irena (Eds.). *The skills that matter*. Macmillan International Higher Education, 2004.

WHITLEY, John D.; WILSON, Robert A. Quantifying the employment effects of micro-electronics. *Futures*, 1982, vol. 14, n. 6, pp. 486-495.

WILSON, Fiona M.; BUCHANAN, David A. The effect of new technology in the engineering industry: Cases of control and constraint. *Work, Employment and Society*, 1988, vol. 2, n. 3, pp. 366-380.

WILSON, Rob, et al. (ed.). *Tackling the Low Skills Equilibrium: A review of issues and some new evidence*. University of Warwick, 2003.

WOODWARD, Joan. *Industrial organization; theory and practice*. Londres: Oxford University Press, 1965.

WORLD ECONOMIC FORUM. *The Human Capital Report 2017: Preparing people for the future of work*. Insight Report. Ginebra: World Economic Forum, 2017.