

**CCOO**

# INFORME SECTORIAL DE LAS TIC

El Sector TIC como motor de un  
modelo productivo de futuro



**CCOO**  
industria

**CCOO**  
servicios a la ciudadanía

**CCOO**  
servicios

**Realizado por las Federaciones de Servicios,  
Industria y FSC de CCOO.**

**Coordinación:**

Gerardo Cortijo Rodríguez

Juana de la Puente Lera

Juan Manuel del Campo Vera

**Equipo técnico:**

Marta Ayala Benito

Enric Climent I Cuevas

Mercedes Manzano Albor

Alfredo Villafranca Villanueva

Aldo Azcona

# INFORME SECTORIAL DE LAS TIC

<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS</b> . . . . .	Pág. 4
<b>2. ANÁLISIS ECONÓMICO Y SOCIOLABORAL</b> . . . . .	Pág. 7
<b>2.1. Contexto Económico Internacional</b> . . . . .	Pág. 7
<b>2.1.1. BREXIT</b> . . . . .	Pág. 8
<b>2.1.2. Guerra Comercial y Tecnológica EE.UU.-China</b> . . . . .	Pág. 9
<b>2.1.3. Agenda Digital para Europa</b> . . . . .	Pág. 12
<b>2.2. Situación Macroeconómica TIC</b> . . . . .	Pág. 14
<b>2.2.1. Estructura empresarial.</b> . . . . .	Pág. 15
<b>2.2.2. Cifra de Negocios</b> . . . . .	Pág. 16
<b>2.2.3. Empleo</b> . . . . .	Pág. 17
<b>2.2.4. Principales Indicadores TIC</b> . . . . .	Pág. 24
<b>2.2.5. Posicionamiento nacional en TIC en la UE</b> . . . . .	Pág. 25
<b>2.3. Análisis DAFO del Sector TIC.</b> . . . . .	Pág. 28
<b>2.3.1. La devaluación y precarización del Sector TIC</b> . . . . .	Pág. 32
<b>2.3.2. Brecha Territorial y de Edad</b> . . . . .	Pág. 38
<b>2.4. Crisis COVID-19 como punto de inflexión.</b> . . . . .	Pág. 41
<b>2.5. Empleo y tiempo de trabajo en una economía digitalizada</b> . . . . .	Pág. 44
<b>2.6. Uso de TIC en la Transición Energética</b> . . . . .	Pág. 48
<b>2.7. Retos sindicales en el sector en el marco de la Economía Digital</b> . . . . .	Pág. 51
<b>3. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS</b> . . . . .	Pág. 53



# 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Las Federaciones de Servicios, Industria y Servicios a la Ciudadanía de CCOO presentamos este informe que nace desde la valoración de la conveniencia, por una parte, de una coordinación de las actuaciones y políticas en las áreas compartidas del sector de las TIC, y, por otra parte, con la intención de profundizar en la reflexión sobre los aspectos más relevantes de este sector estratégico para la economía y el futuro de nuestro país.

En septiembre de 2019 se publicó la 1ª edición del Informe sobre la Economía Digital. En él, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) pone de relieve el calado transformador de la nueva economía digital. En función del perímetro que se atribuya a estas actividades, Naciones Unidas estima que el volumen de la economía digital oscila entre el 4,5 % y el 15,5 % del PIB mundial, con un peso esencial de los servicios informáticos, que vendrían a suponer el 40% del valor añadido del Sector TIC.

Coincidimos por tanto en la opinión de que la transformación digital supone una irreversible conversión a nuevas pautas de relación y trabajo capaces de aumentar la productividad y evolucionar positivamente el mapa del empleo del sector TIC.

Sabemos que la tecnología no es determinista. Ofrece oportunidades y plantea retos. Y serán los gobiernos, en estrecho diálogo con los agentes sociales, los que tendrán que moldear la economía digital estableciendo nuevas reglas del juego, útiles para el desarrollo de un sector que se antoja imprescindible directamente o indirectamente en cualquier sector productivo y/o económico de las actividades de la economía del país. Para ello, es básico tener una percepción razonable del tipo de futuro digital que deseamos, abandonando la actitud ante la tecnología de un país consumidor de la misma y poco o nada desarrollador de ella.

Como parte responsable de la formulación de políticas y de la toma de decisiones, desde el sindicato debemos trabajar en la línea de invertir las tendencias actuales hacia el aumento de las

Es básico tener una percepción razonable del tipo de futuro digital que deseamos

desigualdades y la precariedad laboral que se está dando cada vez más en este sector, sobre todo desde la crisis del 2008 en la que no se buscaron formas y oportunidades, y ahora esta búsqueda se ha convertido en claramente necesaria si queremos, y el sindicato así lo entiende, un desarrollo económico que gire en torno a las actividades que generan valor, tanto productivas, como de servicios o bien de servicios públicos, y, sin duda, en todas ellas el sector TIC estará presente en un mundo digitalizado.

En el contexto que más adelante desarrollaremos ampliamente entendemos que es un momento óptimo de llevar a cabo un análisis de políticas y adoptar un enfoque económico y social no convencional.

Al formular nuestras propuestas debemos tener en cuenta también la difuminación de las fronteras entre los sectores, así como las dificultades para hacer cumplir las leyes y regulaciones nacionales con respecto al comercio transfronterizo de servicios y productos digitales.

A medida que los límites entre los sectores de la industria y los servicios se difuminan, las compañías más tradicionales se enfrentarán a compañías y sectores que nunca habían percibido como competidores. Para las compañías, defender su posición está siendo una misión crítica, pero también lo está siendo capturar las oportunidades en sus sectores “frontera” antes que otros.

Pero la transformación cultural que requiere este nuevo entorno competitivo necesita una visión compartida, liderazgo en todos los niveles, continuidad y esfuerzo y, lo más importante, un ecosistema de innovación basado en un entorno de confianza con objetivos similares para todas y todos los participantes.

También se deben explorar nuevos caminos para la creación y captura de valor en el plano local con una apuesta decidida por la formación entendida

en un sentido amplio (formación universitaria y no universitaria, formación en el seno de las empresas, inversión en investigación, etc.).

La crisis económica, consecuencia de la crisis sanitaria producida por la pandemia de la COVID-19, nos da pie también a reflexionar y tratar de que no se repitan los errores que se cometieron en la gestión de la crisis de 2008.

En este sentido, en el sector, nuestro país ha resultado ser un lamentable foco de “fuga de cerebros”, viendo cómo entre los años 2007-2017 unos 87.000 trabajadores y trabajadoras españoles de alta cualificación (título universitario o grado superior) se fueron a otros países de la UE (un registro sólo superado por Italia).

Esta tendencia, que aún no ha terminado (se trata de un colectivo con más facilidad para la movilidad geográfica, y un alto porcentaje de los y las jóvenes mantiene esta pauta de buscar salida profesional en el extranjero) limita la capacidad potencial de cualquier economía. Una consecuencia es que los indicadores generales de productividad acaban resintiéndose.

Para cambiar esta tendencia hay que actuar decididamente sobre los recursos humanos y el talento. Según el estudio de la UAM, los y las jóvenes buscan enfoques estables y valoran planes de carrera; las empresas, por el contrario, están constreñidas por el corto plazo y esto lleva a despreciar el potencial de valores como la creatividad o la iniciativa.

La presión del “día a día” hace que, en general, las compañías tengan un enfoque más cortoplacista respecto a la trayectoria de los y las jóvenes, empobreciendo claramente su potencial de acción profesional.

**Objetivos del Informe:**

1. Realizar una “foto” de la situación actual del sector TIC, desde el prisma económico, laboral y social, y con su analítica sindical, buscando como se decía antes, las debilidades y fortalezas de un sector de actividad básico en el entorno de una economía sostenible y digitalizada, como parece indicar que va a ser. Esta foto es más necesaria con las consecuencias del COVID-19, para que en las políticas de “reconstrucción” las propuestas sean lo más cercanas a lo necesario posible.
2. Generar un esquema preliminar de las propuestas que puedan trasladarse a las instituciones y patronales de manera compartida y desarrollada entre las tres Federaciones, en torno a la consecución de un “Acuerdo estatal (Plan de Acción y Medidas) por el Desarrollo Tecnológico y la Digitalización”, centrado en las propuestas que se estructuran en las conclusiones de este informe.

En definitiva, se pretende con este estudio que la posición del sindicato se visualice, con una herramienta de estudio y análisis que permita hacer propuestas reales de futuro, que nos permita incidir en las decisiones en el corto plazo que fruto de la pandemia se van a tener que tomar, y establecer las pautas necesarias para el desarrollo industrial, económico y productivo de un país que, al igual que los de su entorno, tendrá que digitalizar su economía y actividad, y donde el sindicato, quiere, puede y debe estar presente.

Una visión conjunta que nace con la vocación de hacer más sólida la acción sindical y más fuerte en sus propuestas.

Se pretende con este estudio, que la posición del sindicato se visualice

# 2. ANÁLISIS ECONÓMICO Y SOCIO LABORAL

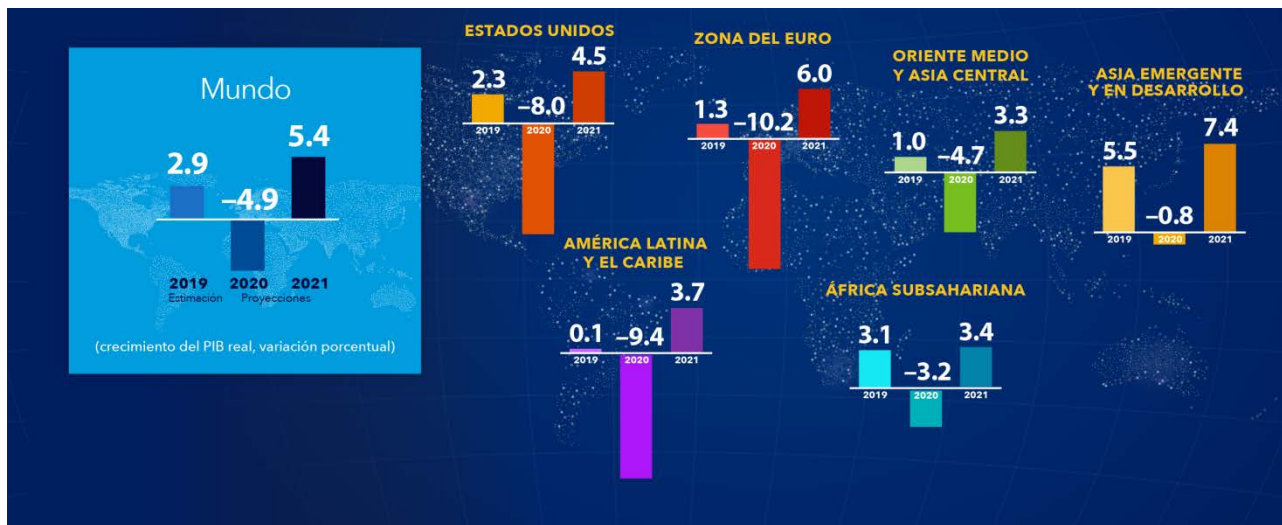
## 2.1. CONTEXTO ECONÓMICO INTERNACIONAL

La crisis provocada por el COVID-19, acontece en un escenario de deceleración económica, pero aún en expansión. Sin embargo, los pronósticos actuales son de recesión en todas las áreas geográficas, con los descensos más altos desde la Gran Depresión (1929) del -4,9% a nivel mundial, y una recuperación gradual en 2021 que alcanzaría una tasa de 5,4%. Si bien estos pronósticos se realizan ante un escenario de incertidumbre sobre el alcance temporal y económico de esta segunda ola que se produce en la actualidad.

Los descensos del PIB 2020, si bien son generalizados en toda la geografía mundial, varían en su intensidad, siendo la zona con mejor pronóstico la de Asia emergente, con un descenso únicamente del 0,8, frente al -4,7 de Oriente Medio y Asia Central. Sin embargo, la zona euro será una de las más castigadas, con descensos medios del 10,4, que en el caso de España se agudizarían hasta el 12,8, sin que la recuperación prevista en 2021 consiga compensar el efecto hasta el 2022. La situación tampoco es positiva en el continente americano, donde se prevén caídas del PIB de 9,4, en América Latina y 8 puntos en EE.UU.

La evolución desigual de las economías tras la pandemia (China con previsión de crecimiento de 1 punto en 2020 y 8 en 2021) agravará el delicado contexto internacional por las crecientes tensiones comerciales, iniciadas entre EE.UU. y China y ampliadas al final del 2019 al entorno de la UE, por los aranceles estadounidenses a determinados productos, que aumentó la incertidumbre ya establecida por el BREXIT.

Los pronósticos actuales son de recesión en todas las áreas geográficas, con los descensos más altos desde la Gran Depresión (1929)



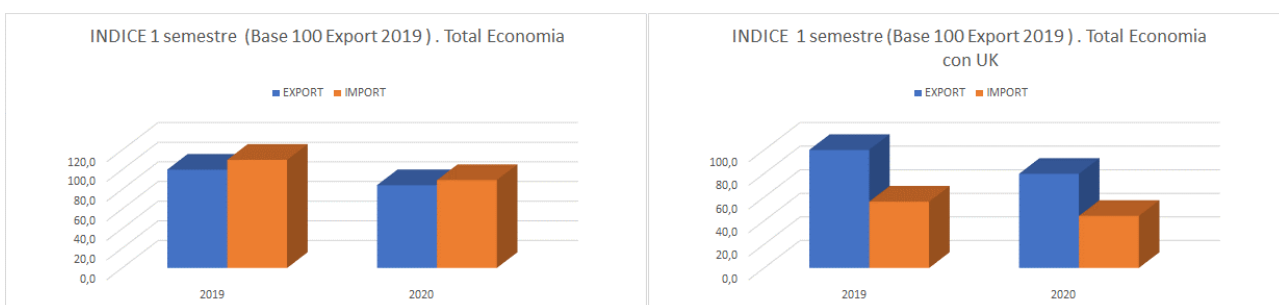
Fuente: FMI. Perspectivas Economía Mundial. Informe Junio 2020

### 2.1.1. BREXIT

La incertidumbre sobre la negociación de las futuras relaciones comerciales entre Reino Unido y la Unión Europea y la posibilidad de no llegar a un acuerdo que las regule, supone un grave riesgo a la baja para el crecimiento europeo.

La crisis de 2008 puso de manifiesto la dependencia de nuestro sistema productivo, evidenciándose que somos deficitarios en manufacturas de alto contenido tecnológico y que necesitábamos suplir con importaciones. El descenso de nuestra producción con la crisis también derivó en un descenso de la necesidad de importaciones, que ha mejorado nuestra tasa de cobertura en más de 23 p.p. siendo aún deficitarios. En el comercio exterior con Reino Unido, por el contrario, se obtiene superávit por valor de 7.858 millones € en 2019 y evolución positiva desde el 2008 mejorando su tasa de cobertura en 64 p.p.

A pesar de que la crisis COVID-19 ha repercutido negativamente en el comercio internacional, el valor de nuestras exportaciones ha descendido a un ritmo superior a las importaciones, favoreciendo la tasa de cobertura y el valor añadido. Situación similar, pero con repercusión más intensa, se ha producido en nuestras relaciones comerciales con Reino Unido. Gran parte del impacto sólo se determinará a largo plazo y dependerá de renegociaciones de directivas y legislación de la UE.



Fuente: Datacomex. Elaboración propia



La balanza comercial de TIC manufactureras en 2019 fue deficitaria por valor de 11.945 millones € (2,4 veces superior al déficit conjunto de Manufacturas), siendo mínima la parte de este saldo que pertenece a Reino Unido (déficit 2019 =188 millones €).

Puede ser que el impacto del BREXIT en el sector TIC sea neutro. Muchas organizaciones están atadas a acuerdos de licencia software plurinacionales y a contratos de outsourcing que pueden ser reestructurados. Los inversores en TIC pueden renunciar a fabricantes de hardware o proveedores de comercio electrónico del UK y no en empresas software y servicios. Habrá que esperar a ver si certificados del Reino Unido no se pueden comercializar en la UE y al revés.

En UK puede haber problema en reclutar, retener talento extranjero. Un informe de DICE en 2016, basado en una encuesta, señalaba que un 44% de las personas encuestadas del sector TIC en UK estaban buscando un nuevo empleo en la UE. Siendo los destinos preferidos, pudiendo elegir varios: Dublín (54%), Berlín (49%), Ámsterdam (47%).

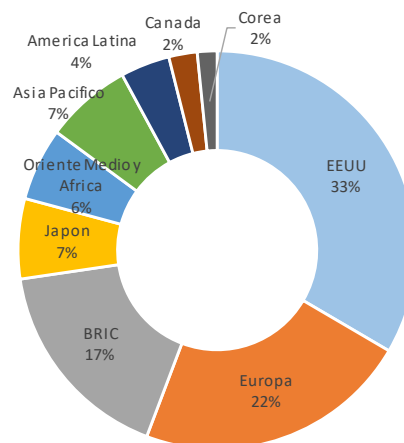
Se puede interpretar este dato como una oportunidad para traer inversión a España.

**2.1.2. GUERRA COMERCIAL Y TECNOLÓGICA ENTRE CHINA Y EE.UU.**

El volumen de negocio mundial del sector en 2018, fue de 3.411.866 Millones €, con un crecimiento 2018-2017 del 4,3% y con perspectivas crecientes, pero a un ritmo inferior, con previsiones del 3,8% medio anual hasta 2023, siendo menor el ritmo en Europa (2,7%).

Destaca el posicionamiento de EE.UU. con el 33,4%, seguido de Europa con el 22,3%, y en tercera posición los países del BRIC (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica).

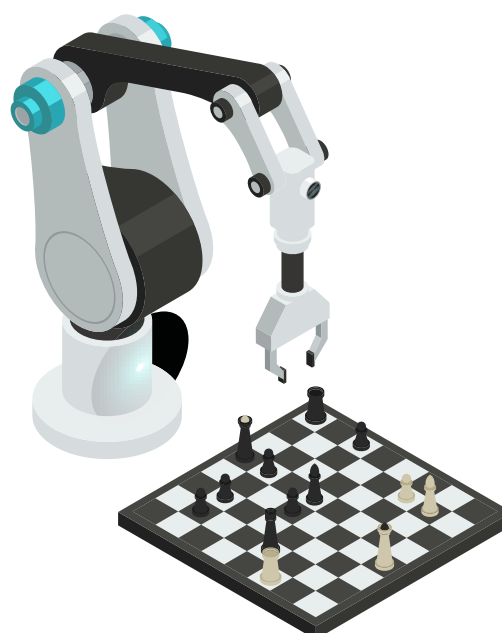
VOLUMEN NEGOCIO 2018 TIC ( Mundial )



Fuente: ONTSI. Datos Europa, Asia Pacifico y América Latina: excepto países del BRIC

Durante los próximos años el gasto en tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) vinculado a hardware, software, servicios y telecomunicaciones, se prevé que seguirá al alza, a pesar de que la economía se está viendo afectada por la guerra comercial entre Estados Unidos y China.

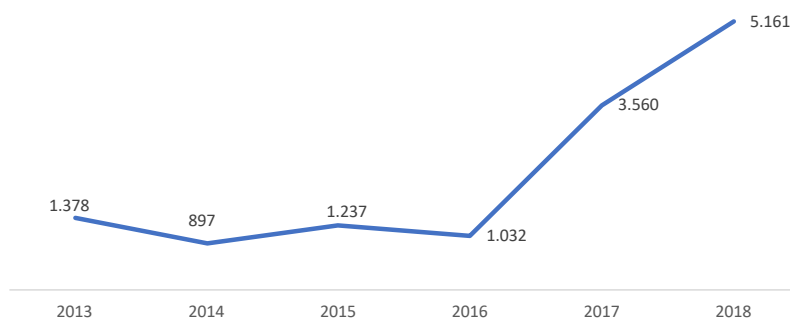
El número de dispositivos conectados (desde smartphones hasta cámaras y robots) casi se duplicará desde los 16.700 millones de 2018 hasta los 32.300 millones estimados para 2023.



La guerra comercial entre Estados Unidos y China es también una guerra tecnológica. Con la entrada de Donald Trump a la Casa Blanca, sus políticas proteccionistas provocaron un descenso en el comercio mundial y de las inversiones extranjeras directas, con caídas importantes del 23% en 2017 y el 19% en 2018, situando a los flujos de inversión en el nivel más bajo desde la crisis del 2008, derivado principalmente de las economías desarrolladas, como EE.UU. y Europa, en el primer caso por la repatriación de capitales por su reforma fiscal, y en el segundo, por la incertidumbre del Brexit.

En términos globales, la evolución conjunta del periodo 2008-2018 es negativa, con un incremento del 1% frente al 8% registrado entre 2000 y 2007, o el 20% antes del 2000; por el contrario, la evolución de la Inversión Extranjera directa en España es positiva, si bien en el periodo 2013-2016 ha habido estancamiento, los dos últimos años crecen a tasas importantes obteniendo un diferencial de +400% en 2018 frente 2016.

Inversión extranjera en sector TIC ( Millones €)

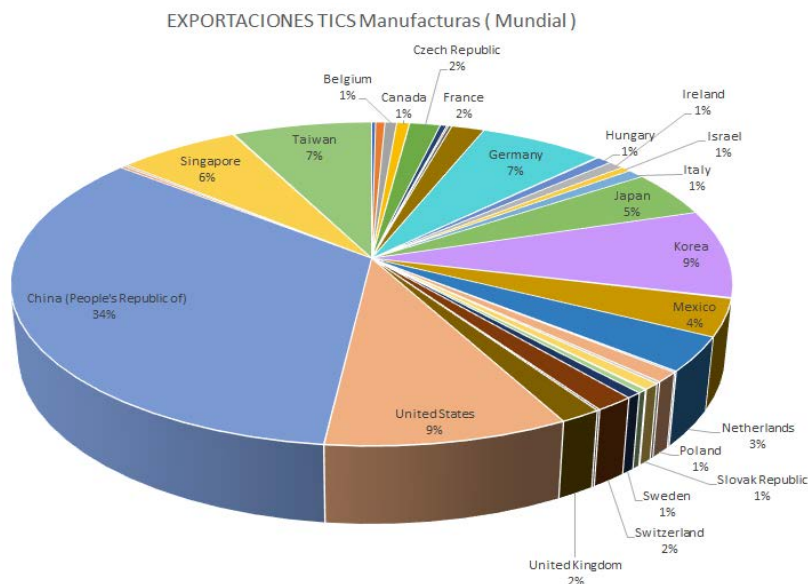


Fuente: Secretaria de Estado de Comercio. Registro de Inversiones Exteriores

Alrededor del 88% de las importaciones chinas de TIC son componentes electrónicos que se ensamblan en China continental y se reexportan, de modo que un crecimiento de los aranceles norteamericanos al 25% para todos sus productos de telecomunicaciones y componentes de teléfonos inteligentes chinos, frenarían el crecimiento de los fabricantes TIC y provocaría un traslado de las plantas de producción que las marcas globales tienen en este mercado asiático, o podría ser que al final los minoristas absorban en ese escenario una parte de los nuevos costes en un mercado muy competitivo, lo que provocaría un estrechamiento de sus márgenes.

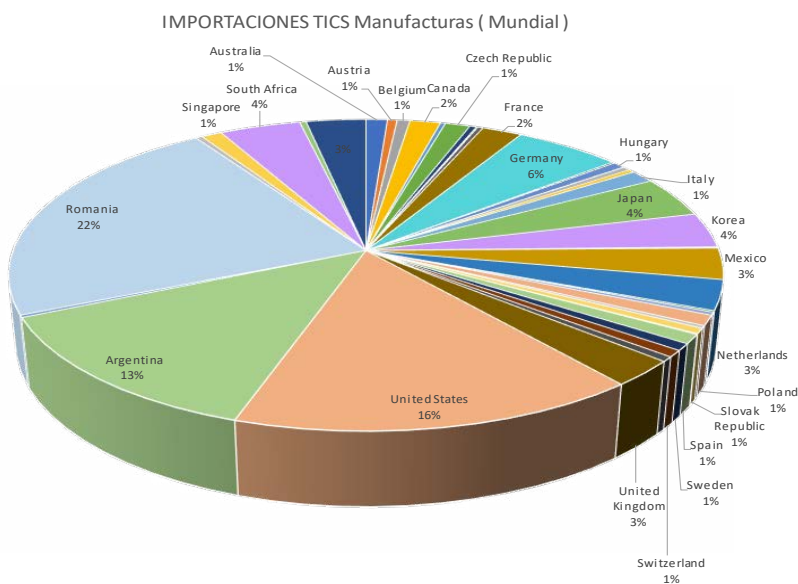
Con la entrada de Donald Trump en la Casa Blanca, sus políticas proteccionistas provocaron un descenso en el comercio mundial y de las inversiones extranjeras directas

En la actualidad, el volumen de exportaciones de TIC se divide a partes similares entre los países de la OCDE (52%) como los no pertenecientes (48%), concentrada esta última ratio en 3 países: China (34%), Taiwán (7%) y Singapur (6%), mientras que el reparto en países desarrollados está más disperso, destacando EE.UU. con un 9%, y sin relevancia la posición española (0,4%).



Fuente OCDE. Indicadores de Ciencia y Tecnología. Elaboración Propia

Desde el punto de vista de importaciones de TIC manufactureras la situación es la contraria, con una dependencia de los países desarrollados al 63% frente al 37% de las economías no pertenecientes a la OCDE. Destaca la dependencia de Rumanía con el 22%, EE.UU. con el 16% o Argentina con el 13%, mientras que España representa el 1%.



Fuente OCDE. Indicadores de Ciencia y Tecnología. Elaboración Propia

El gasto destinado a investigación y desarrollo (I+D) es un buen indicador para evaluar el esfuerzo realizado por cada país en alcanzar (en el caso de China) o mantener (en el de EE.UU.), el dominio tecnológico. En 2017, el peso de la inversión de EE.UU. en I+D sobre el PIB ascendía a 2,05%, de los cuales el 19,35% se destinaba a TIC, mientras que en China era significativamente inferior: un 1,66% de I+D sobre el PIB, de los cuales el 16,2% se destina a TIC. Estos datos no deberían llevar a concluir que Estados Unidos es el líder sin discusión. Es cierto que lo es, pero su posición está muy amenazada por el ritmo del crecimiento de la inversión en I+D llevada a cabo por China.

El análisis de la inversión en investigación y desarrollo, y la parte de ésta dedicada a TIC, muestra una correlación directa y positiva entre dicha inversión y el posicionamiento del país, manifestándose nuestra debilidad en el bajo esfuerzo inversor y nuestra alta dependencia en manufacturas TIC.

	I+D como % del PIB	% de I+D en la industria informática, electrónica y óptica TICs
	2017	2017
Austria	2,13	10,47
Finland	1,78	27,71
France	1,44	11,39
Germany	2,12	11,25
Ireland	0,93	9,7
Israel	4,23	11,92
Italy	0,85	6,95
Japan	2,53	19,35
Spain	0,67	2,49
United States	2,05	19,64
China (People's Republic of)	1,66	16,2
Taiwan	2,59	73,72

Fuente: OCDE. Elaboración propia

El número de investigadores en el Sector TIC en China ha crecido en el periodo 2009-2017 a un ritmo muy superior al de EE.UU. (6,1% frente al 0,07%). En las telecomunicaciones el valor añadido generado en China ya tenía, en 2017, un peso superior al de EE.UU. (1,86% en el primero frente a 1,73% en el segundo).

En la UE, el peso del Sector TIC en 2017 (4,3%) era inferior al de China (4,8%); y la tasa de crecimiento de la inversión en I+D entre 2009 y 2017 (4,5%) ha sido 2,9 p.p. menos que en EE.UU. y 14,4 p.p. menos que en China. En 2017 el peso de la inversión en I+D sobre el PIB en el sector TIC (1,4%) era inferior al de China (1,65%) y EE. UU. (2,1%). El panorama todavía es más negativo en el sector clave de telecomunicaciones, con un peso menor (1%) que en los otros dos países (1,7% en EE. UU. y 1,9% en China) con caída de la inversión en I+D (-0,8% anual), y crecimiento raquítico en el número de investigadores (1,2%).

Con ello, la UE sólo puede jugar un papel secundario en esta “guerra” tecnológica. Sólo con políticas que perduren décadas, pueden ayudar a que la UE pueda ponerse a nivel de los dos gigantes tecnológicos. La IA, las ciudades inteligentes, la 5G, la computación a escala, pueden ser áreas claves a desarrollar. Hay que salir de aplicar la IA a los chatbots, traducción y transcripción de voz a texto. La IA puede ampliar las capacidades de los seres humanos, incrementando la productividad, al tiempo que se desarrollen negocios sostenibles y respetuosos con el medio ambiente.

### 2.1.3. AGENDA DIGITAL PARA EUROPA

La transformación del modelo productivo tiene en la digitalización uno de sus principales retos de futuro. En España, las políticas públicas han venido articulándose alrededor de las 5 prioridades fijadas en la Agenda Digital para Europa, tanto en materia de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como de Administración Electrónica. Con el fin de monitorizar su desarrollo, la UE elabora un índice sobre la economía y la sociedad digitales (Gráfico 1), en el que España puntúa en décimo lugar (por encima de la media de la UE-28)<sup>1</sup>.

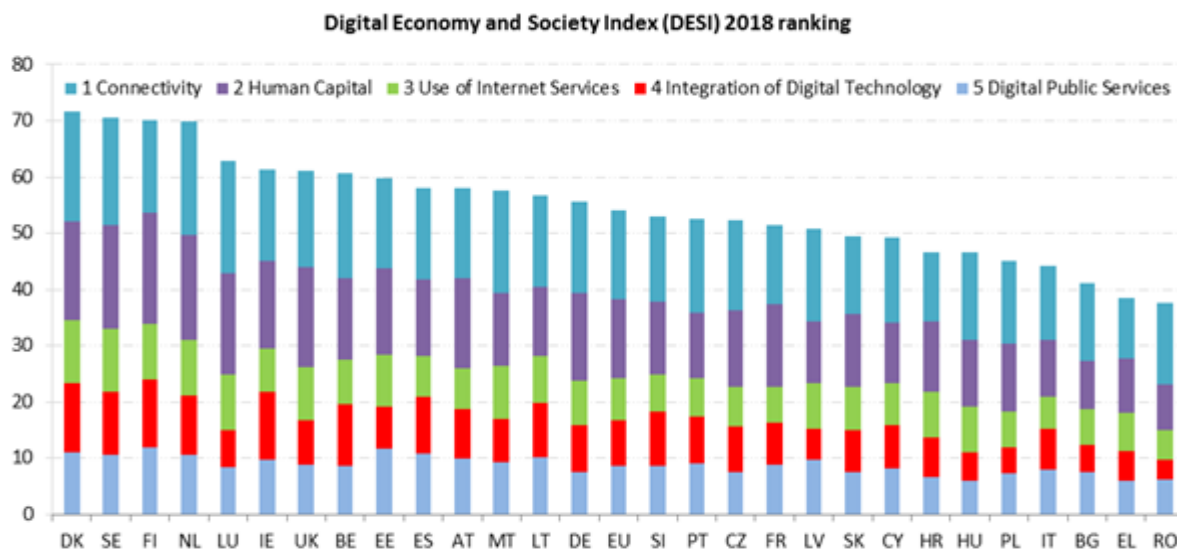


Gráfico 1. Índice DESI. Fuente: Comisión Europea, 22 de mayo de 2018.

Se trata, sin embargo, de un desarrollo desigual: en Capital humano (donde se incluyen variables como las competencias digitales de la población y el porcentaje de empleo TIC), los resultados son inferiores a la media, así como en el uso de servicios digitales por parte de la población. Paradójicamente, la Integración de servicios digitales en las empresas y la Administración Pública se sitúa muy por encima de los niveles en el resto de Europa: lo que sugiere un insuficiente reconocimiento de la contribución de las trabajadoras y trabajadores al desarrollo digital en el centro de trabajo y del riesgo de brechas de acceso a determinados servicios financieros, tramitación administrativa, acceso a información y educación. En cuanto a la Conectividad, aunque los resultados son parecidos a la media europea, la regulación del mercado de telecomunicaciones no es suficiente para combatir los elevados precios de la banda ancha y el deficiente acceso a Internet en las zonas rurales.

La implantación de las complejas redes de telecomunicación requiere cuantiosas inversiones en infraestructuras. Esto resulta especialmente relevante en la actualidad, cuando se requiere un nuevo y fuerte esfuerzo financiero para instalar las nuevas redes de Banda Ancha (fibra óptica y Banda Ancha móvil, principalmente).

En términos generales, el servicio universal significa ofrecer a la mayoría de los hogares un medio de comunicación adecuado. El compromiso inicial de universalidad se limitaba al acceso a la red telefónica fija; posteriormente, y en función del país y de la evolución tecnológica, se han incluido otros servicios. Sufragar este derecho, incluso en áreas y colectivos no rentables, supone un esfuerzo inversor adicional para crear las infraestructuras necesarias, que no siempre se ve retribuido por los ingresos que generan estas áreas y colectivos, ni sufragado por los métodos de financiación que promueven las instituciones públicas.

Se ha propuesto por parte del Gobierno una agenda pública de inversiones –englobada en el informe España Digital 2025– que impulse la Transformación Digital de España como una de las palancas fundamentales para relanzar el crecimiento económico, la reducción de la desigualdad, el aumento de la productividad, y el aprovechamiento de todas las oportunidades que brindan estas nuevas tecnologías.

Con el fin de impulsarla, es preciso movilizar un gran volumen de inversión pública y privada en el país, estimado conjuntamente en unos 140.000 millones de euros en los próximos 5 años. Es nece-

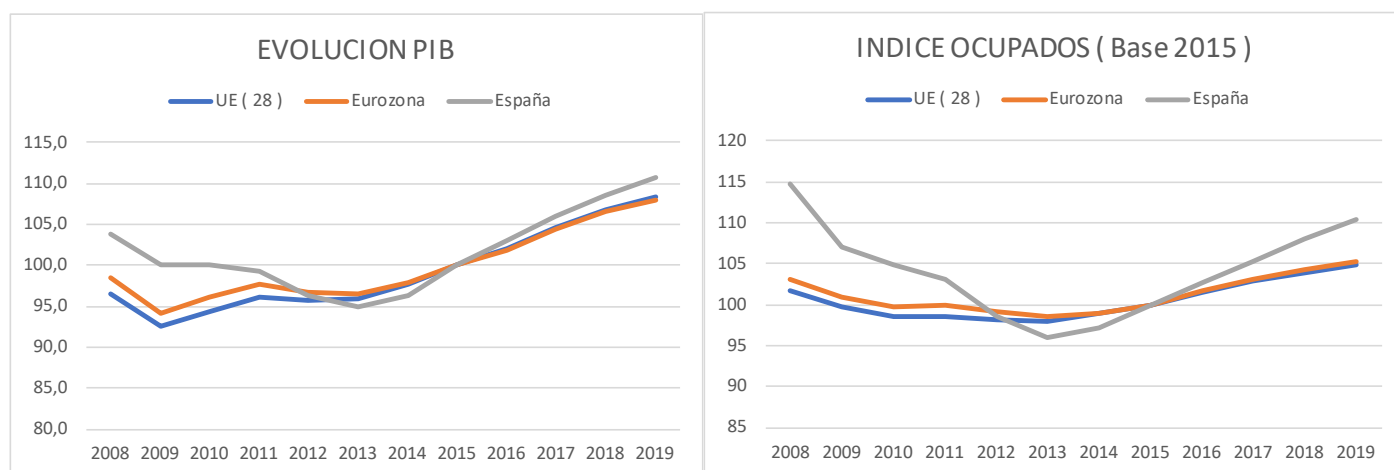
sario en este punto analizar, de qué forma aquellos operadores y servicios creados a través de las redes de telecomunicación aportan y revierten sus beneficios en el desarrollo de estas infraestructuras, que tienen un efecto directo en la calidad de vida de los ciudadanos.

Para llevarlo a cabo, España Digital 2025 contempla la puesta en marcha durante 2020-2022, un conjunto de reformas estructurales, concretadas en aproximadamente 50 medidas, que movilizarían un importante volumen de inversión pública y privada, en torno a 70.000 millones de euros en el periodo 2020-2022. El alcance de las acciones financiadas con cargo a presupuestos públicos se situaría en torno a los 20.000 millones de euros, de los cuales 15.000 millones de euros, aproximadamente, corresponderían a los diferentes programas y nuevos instrumentos de financiación de la Unión Europea. A ello se sumaría la inversión prevista por el sector privado, de unos 50.000 millones de euros, en un escenario moderado de despliegue.

## 2.2. SITUACIÓN MACROECONÓMICA DEL SECTOR TIC

La crisis de 2008 tuvo efectos desiguales en intensidad y tiempo en los diferentes países del mundo, siendo sus consecuencias acusadas en los países ricos. Sin embargo, EE.UU. y Europa iniciaron su recuperación a partir de 2009, mientras que España continuó su descenso durante 5 años más, iniciándose en 2014 el punto de inflexión que originó un crecimiento nacional a un ritmo superior a nuestros países vecinos.

Tras un intenso proceso de “desapalancamiento” de familias y empresas no financieras, a partir del 2018 su nivel de endeudamiento se aproximó al de la media de la eurozona. El restablecimiento del empleo, los bajos costes financieros, junto con la evolución cíclica y la caída de los precios del petróleo, entre otros factores, consiguieron mejorar el saldo por cuenta corriente de la economía. Se iniciaba a la par una desaceleración del crecimiento nacional y mundial, explicado por el deterioro del contexto internacional ante las tensiones comerciales entre EE.UU. y China y la incertidumbre generada en torno al BREXIT.



Fuente: Eurostat. National Accounts and Labour Market. Elaboración propia

En 2019, el PIB superaba en 6,8 p.p. los niveles del 2008, con un crecimiento a largo plazo inferior a la media de la UE y la eurozona; sin embargo, en la actualidad todavía no se ha recuperado el empleo del 2008, con una variación negativa del -3,4%, y con desigual recuperación en Manufacturas (-16 %) que en Servicios.

La industria manufacturera ha sufrido una pérdida significativa de peso en el conjunto de la actividad económica, consecuencia de las políticas económicas acometidas. La reconstrucción de la Industria y un cambio de modelo son necesarios para la recuperación económica y social, que nos permita afrontar de forma competitiva el reto de la transición energética y digital, donde el sector de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) es clave por su carácter transversal y su impacto sobre la productividad y la competitividad del resto de sectores de actividad.

Las TIC están produciendo cambios de índole educativa, económica, cultural, política y social, derivados del desarrollo de servicios multimedia interactivos, la interconexión de las redes y la mayor flexibilización del trabajo. La aplicación de las tecnologías permite mejorar la coordinación y ayuda a tomar decisiones mucho más efectivas, por lo que su uso se ha convertido en un elemento esencial de cualquier empresa que quiera mantener la competitividad en el mercado y prosperar.

Se trata además de un sector claramente innovador, con esfuerzos inversores relevantes en I+D+i, por encima del resto. Representa el 16% de las empresas que realizan I+D, y el 14% de los gastos de I+D de 2018, pero perdiendo representación desde el 2008, ya que mientras el conjunto de empresas ha incrementado sus esfuerzos desde la gran recesión (dedicando un 5% más al gasto en I+D), el Sector TIC lo ha reducido en un -4%, derivado en exclusiva y de forma drástica del Sector de Manufacturas TIC, reflejando la misma evolución negativa en cuanto

a la ocupación en I+D, con un descenso del 23% en la fabricación de TIC, mientras que en Servicios TIC aumenta un 27% (superando a la media nacional del 10%).

	2018	VAR 08-18
<b>Evolución del número de empresas que realizan I+D</b>		
Fabricación	173	-20%
Servicios	1.548	-10%
<b>TOTAL SECTOR TIC</b>	<b>1.721</b>	<b>-11%</b>
<b>TOTAL SECTOR EMPRESARIAL</b>	<b>10.843</b>	<b>-28%</b>
<b>Evolución del Gasto en I+D interna (en miles de euros)</b>		
Fabricación	119.399	-33%
Servicios	1.063.839	1%
<b>TOTAL SECTOR TIC</b>	<b>1.183.239</b>	<b>-4%</b>
<b>TOTAL SECTOR EMPRESARIAL</b>	<b>8.445.362</b>	<b>5%</b>
<b>Evolución del Personal (en EJC) en I+D</b>		
Fabricación	2.061	-23%
Servicios	18.155	27%
<b>TOTAL SECTOR TIC</b>	<b>20.216</b>	<b>19%</b>
<b>TOTAL SECTOR EMPRESARIAL</b>	<b>104.474</b>	<b>10%</b>
<b>Evolución del número de mujeres (en EJC) en I+D</b>		
Fabricación	332	-30%
Servicios	4.273	29%
<b>TOTAL SECTOR TIC</b>	<b>4.605</b>	<b>21%</b>
<b>TOTAL SECTOR EMPRESARIAL</b>	<b>32.983</b>	<b>15%</b>
<b>Evolución del número de investigadores (en EJC) en I+D</b>		
Fabricación	1.344	-17%
Servicios	9.547	45%
<b>TOTAL SECTOR TIC</b>	<b>10.891</b>	<b>33%</b>
<b>TOTAL SECTOR EMPRESARIAL</b>	<b>54.360</b>	<b>17%</b>
<b>Evolución del número de investigadores mujeres (en EJC) en I+D</b>		
Fabricación	234	-9%
Servicios	2.268	57%
<b>TOTAL SECTOR TIC</b>	<b>2.501</b>	<b>47%</b>
<b>TOTAL SECTOR EMPRESARIAL</b>	<b>17.120</b>	<b>26%</b>

Fuente: INE. Indicadores Sector TIC. Elaboración propia

### 2.2.1. ESTRUCTURA EMPRESARIAL SECTOR TIC

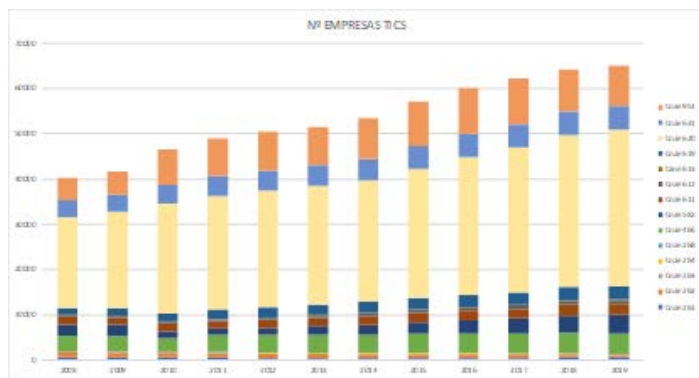
El Sector de las Tecnologías de la Información, Comunicación y afines, está constituido por muchas empresas de pequeño tamaño y sólo unas pocas grandes empresas. El 96% de las empresas del Sector TIC manufacturero, tienen menos de 50 personas en plantilla, siendo menores las dimensiones en el Sector TIC servicios, que se elevan hasta el 98,5%. Si se analiza el dato de plantillas por subsectores, se puede apreciar que el sector de la electrónica profesional es uno de los que agrupan mayor número de personas en plantilla y, sin embargo, es de los que menor número de empresas tiene.

La fabricación de equipos de telecomunicaciones, acumula empresas de mayor tamaño, y es el único con representación significativa de empresas de

200 a 1000 personas trabajadoras (3,5%), aunque con un predominio de la PYME.

La evolución del conjunto del Sector es positiva desde el 2008, incrementándose el número de empresas un 61%, derivado en exclusiva de la evolución de las TIC servicios, con un 66% más, frente al descenso del 29% de las TIC manufactureras.

La mayor parte de la actividad tecnológica del Sector se encuadra en el ámbito de los servicios, en concreto el 97,7% de las empresas se distribuyen entre los subsectores de tecnologías de la información, contenidos digitales y operadores de servicios de telecomunicaciones.



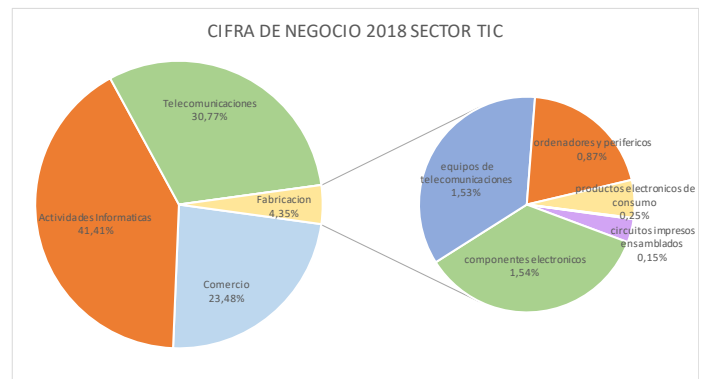
Fuente: INE. DIRCE. Elaboración Propia

### 2.2.2. CIFRA NEGOCIOS SECTOR TIC

En 2018 la cifra de negocios del sector TIC se elevó a 91.894 millones €, generado en su mayoría por el Sector servicios de TIC, el 95,7%, frente al 4,3% de las TIC de fabricación. Además, genera ingresos indirectos (un 25% adicional) derivados de las actividades de contenidos de comunicación por valor de 23.259 millones €.

Los ingresos del Sector muestran tendencia creciente a un ritmo acelerado e inverso a la tendencia de la economía nacional en el periodo 2009-2018, acumulando un diferencial positivo del

75%, generado exclusivamente por la evolución de las TIC servicios, cuyo incremento es del 84,7%, lastrado por la evolución negativa de las TIC manufactureras, que descienden un -27%.



Fuente: ONTSI. Elaboración propia

La actividad que mayor volumen de ingresos genera es la de servicios informáticos, con el 41,4% del valor generado en 2018, aunque con un crecimiento inferior a la media, 40%. La actividad de reparación de ordenadores y equipos periféricos se encuadra dentro de este epígrafe, representa el 2,5% del valor generado en actividades informáticas, y acumula un crecimiento desde el 2009 del 23%.

Las actividades de servicios relacionados con las telecomunicaciones acumulan el 30,77% de los ingresos del sector del 2008, siendo su crecimiento desde el 2009, extraordinariamente elevado, el 521%. La actividad de reparación de equipos de comunicación, representa únicamente el 1% de los ingresos generados en telecomunicaciones, pero su crecimiento es destacable también, con un 313% más que en 2009.

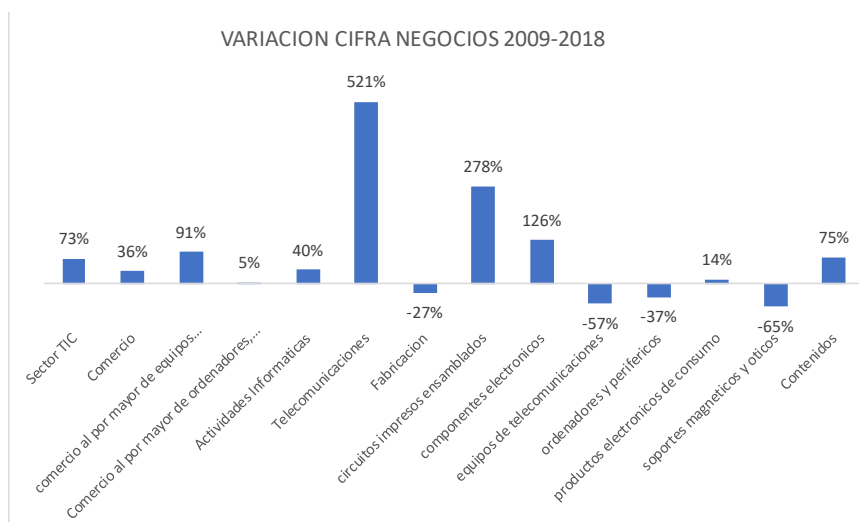
Le siguen en importancia las actividades de comercio relacionadas con las TIC, que aportan el 23,48% de los ingresos generados, y con un crecimiento desde el 2009 por debajo de la media del Sector, el 36%. Se subdivide en las actividades de comercio relacionados con la venta al por mayor de equipos electrónicos de telecomunicaciones, y la de ordenadores y equipos periféricos, representando cada uno un porcentaje similar en



el total comercio (52%, 48%), aunque con una destacada evolución de los primeros, que aumentan un 91% desde el 2009, frente al tímido 5% de los segundos.

Por último, el sector de la fabricación de TIC tiene una escasa representación, únicamente el 4,3% y con evolución negativa desde el 2009, que acumula un descenso de ingresos del 27%. Dentro de las manufacturas, destacan en porcentaje similar la fabricación de componentes electrónicos y la de telecomunicaciones; sin embargo, su evolución es opuesta, mientras que los primeros crecen un 126% desde el 2009, los segundos descienden en un 57%. La tercera actividad manufacturera con parte de representación en el Sector TIC es la de fabricación de ordenadores y periféricos con el 0,87% de los ingresos y evolución negativa respecto al 2009, descendiendo un 37%.

Los últimos datos disponibles a partir de las mismas quedan algo lejanos de un momento presente en constante cambio



Fuente: ONTSI. Elaboración propia

### 2.2.3. EMPLEO EN EL SECTOR TIC

El estudio particular de las cifras de empleo en el sector TIC en España hace necesaria la observación de diversas fuentes de datos por las limitaciones metodológicas y de disponibilidad temporal que cada una de ellas ofrece. Así, aun siendo la Encuesta de Población Activa elaborada por el INE (EPA) la principal herramienta a la hora de cuantificar el empleo, ya que ofrece una información más periódica que otras fuentes (trimestral y anualmente), puede ser menos significativa cuando esa información se desagrega y subdivide para actividades económicas muy concretas a partir de la clasificación nacional de actividades económicas (CNAE09). Por otra parte, los datos ofrecidos por otras encuestas sectoriales y estructurales, como

por ejemplo las que analizan anualmente el sector Servicios, no recogen la información del sector TIC al completo, puesto que éste incluye un subsector de Fabricación; además, los últimos datos disponibles a partir de las mismas quedan algo lejanos de un momento presente en constante cambio.

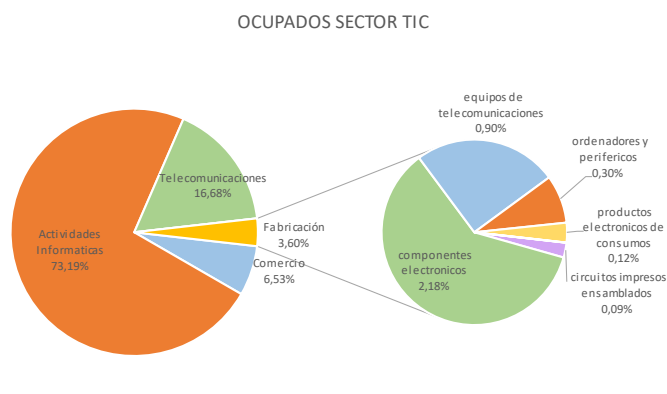
Por estas razones se ha optado por enmarcar la situación del empleo en TIC, a partir de la información sectorial particular que elabora anualmente el Observatorio Nacional de las Cualificaciones y del Sector de la Información (ONTSI), dependiente del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, con el fin de ofrecer un resumen riguroso y completo de datos. Después, en un análisis particular de la EPA para los grupos de actividad económica que conforman el sector TIC, se muestran las cifras de ocupación y empleo asalariado en el sector privado, con el fin de presentar también la imagen más cercana a la realidad presente en el momento de presentación de este estudio.

Las personas ocupadas del Sector TIC en 2018 ascendieron a 423.541, de las cuales el 96,4% se encuadran en actividades de servicios y el 3,6% en las manufacturas, perdiendo estas últimas representatividad de forma acelerada desde el 2009 (5,8%), por la evolución inversa de ambas actividades, aumentando el empleo en servicios un 37,7% frente al descenso en fabricación del 16,1%, que conlleva un aumento conjunto del sector del 34,6% desde el 2009<sup>2</sup>.

La clasificación de actividades en función del volumen de ocupación sigue el patrón de los ingresos, aunque con importantes variaciones en sus porcentajes. El sector de actividades informáticas continúa siendo el principal, pero con una mayor cuota de empleo que de ingresos, dando trabajo al 73,19 % del Sector TIC, y con el mayor incremento desde el 2009, el 67% más. Sin embargo, en Telecomunicaciones ocurre lo contrario, con cuota de empleo inferior a los ingresos, ocupando al 16,7% pero con evolución negativa desde el 2009, acumulando un descenso de 16,5%.

Lo mismo ocurre con el comercio al por mayor de TIC que muestra una cuota de empleo baja (6,53%) con respecto al volumen de ingresos (23,48%), pero con tendencia creciente respecto al 2009 (5,6%).

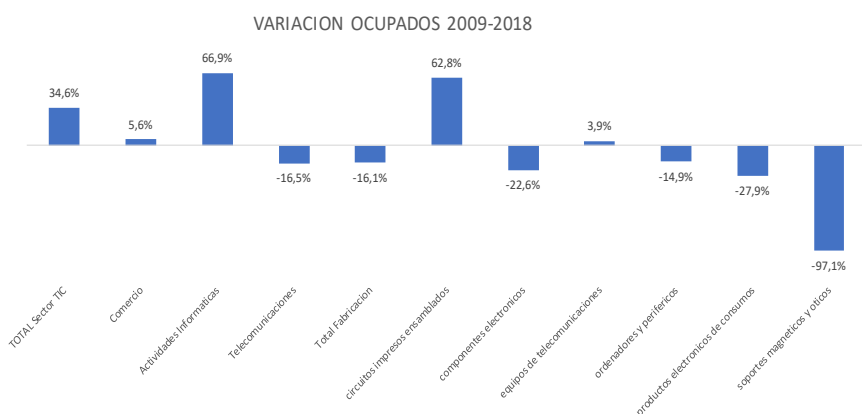
Por último, en las manufacturas TIC destaca la fabricación de componentes electrónicos, con el 2,18% de los ocupados, pero con la peor evolución desde el 2009, acumulando un descenso de 22,6%. De lejos le sigue la fabricación de equipos de telecomunicaciones con el 0,9% del empleo TIC y crecimiento del empleo del 4% desde el 2009.



Fuente: ONTSI. Elaboración propia



2 Fuente: ONTSI. Informe anual del Sector Tíc 2019.



Fuente: ONTSI. Elaboración propia

La evolución del conjunto del sector es positiva desde el 2008, condicionado por el crecimiento de los servicios de actividades informáticas que es la principal actividad en volumen de empleo, mientras que los servicios de telecomunicaciones y la fabricación de TIC sufren un importante descenso. Parte de este descenso tiene su origen en el proceso de deslocalización de las empresas hacia Asia, mientras que gran parte de las actividades de las TIC, especialmente las que tienen que ver con soportes de atención al cliente y Data Center, están situadas en zonas geográficas diferentes a donde se encuentra la sede central o incluso con funciones externalizadas.

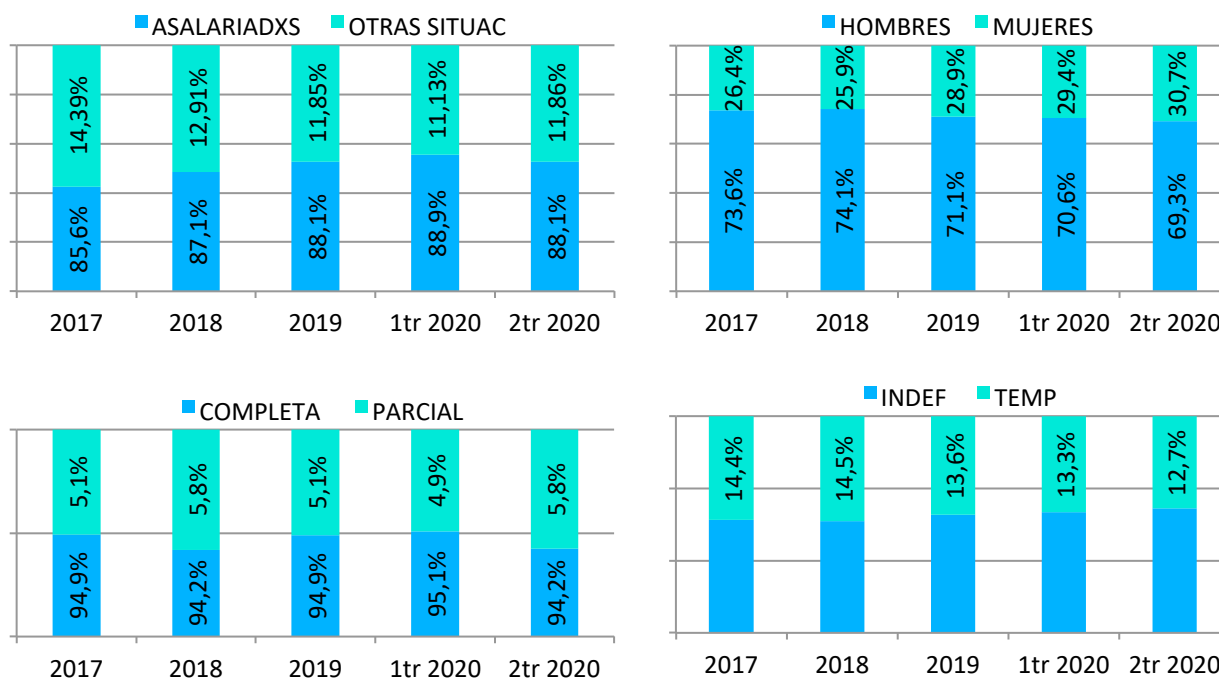
De entre los diferentes subsectores del Sector de las TIC, el Desarrollo de Software es el que ha sufrido más el proceso de deslocalización. El outsourcing se ha desarrollado mucho y muchos procesos se realizan fuera, por lo que es importante compensar el flujo de salida de empresas mediante la captación de inversiones externas. Atraer a empresas punteras en el ámbito tecnológico a nivel internacional es uno de los retos de nuestro país.

Si analizamos concretamente las cifras de empleo proporcionadas por la EPA<sup>3</sup> podemos caracterizar el sector TIC en España como una actividad económica en la que predomina:

- trabajo asalariado (88%) frente a trabajo por cuenta propia (12%)
- empleo masculino (71%) frente al femenino (29%)
- contratación indefinida (86%) frente a la temporal (14%)
- jornada completa (95%) frente a trabajo a tiempo parcial (5%).

Entre los diferentes subsectores del Sector de las TIC, el Desarrollo de Software es el que ha sufrido más el proceso de deslocalización

3 Fuente: INE. EPA. Series 2017-2018-2019-2020



Fuente: INE. EPA. Elaboración propia.

La comparación de datos permite observar que la tasa de empleo asalariado ha evolucionado al alza, incrementándose 3 puntos entre el valor de 2017 y el máximo alcanzado en el periodo en el 1tr 2020, aunque muestra un ligero descenso en el 2tr 2020.

Respecto a la preponderancia del empleo masculino en el sector TIC, esta tasa, sin embargo, se ha ido reduciendo progresivamente durante estos últimos ejercicios, pasando de representar el 74% de la ocupación total en 2017 al 69% actual al cierre del 2tr 2020.

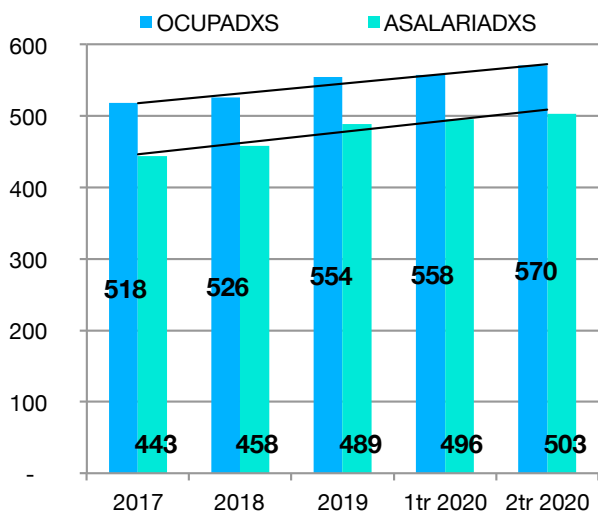
Por su parte, la mayoritaria proporción de contratos de carácter indefinido se ha incrementado también año a año, pero a un ritmo menor que la tasa de empleo femenino, pasando del 86% en 2017 al 87% en 2020.

Y sobre el análisis de los datos por tiempo de jornada, aunque continúa siendo mayoritaria la ocupación a tiempo completo, la tendencia del empleo a tiempo parcial no es clara, moviéndose de uno a otro año entre el 5% de 2017 y 2019 y el 6% en 2018 y ahora durante el 2tr 2020.

El sector TIC fue la ocupación de aproximadamente 554mil personas en 2019, 347mil hombres y 141mil mujeres. De esa cifra total, 488mil personas tuvieron un empleo como personal asalariado y de ellas casi 422mil con un contrato indefinido. Solo una minoría, menos de 25mil personas, se ocupaba en el sector a tiempo parcial.

Los datos de series anuales indican que durante los 3 últimos años el empleo se ha incrementado un 7% en términos de ocupación o un 10% en términos de personal asalariado. Y los datos de series trimestrales indican que durante el 2020 la tendencia continúa siendo al alza (+5% en el 1tr y +2% en el 2tr en términos de personal ocupado; +7% en 1tr y +2% en 2tr en términos de personal asalariado).

**EMPLEO en el Sector TIC**  
miles de personas

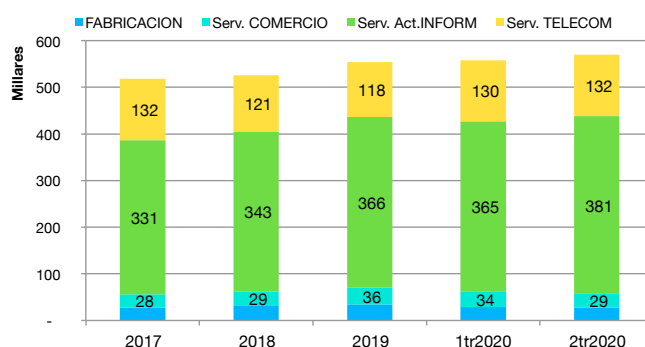


Fuente: INE. EPA. Elaboración propia.

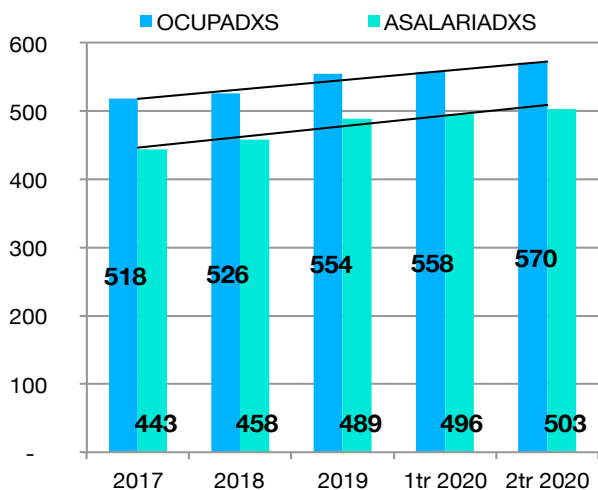
Respecto a la desagregación de los últimos datos anuales disponibles por subsectores de actividad, estas 554mil personas ocupadas en 2019 en el sector TIC se distribuyen en un 6% (34mil personas) en actividades de fabricación y un 94% (520mil personas) en la prestación de servicios. Dentro del subsector de servicios, el 7% de la ocupación se encuentra en los servicios de comercio (36mil personas), el 70% en las actividades informáticas (366mil personas) y el 23% en los servicios de telecomunicaciones (118mil personas).

Por tanto, durante los últimos 3 años podemos observar que el subsector de la fabricación, que venía ganando peso hasta 2019, muestra un deterioro progresivo en 2020, y los últimos datos disponibles, al 2tr 2020, indican que en la actualidad representa menos del 5% de la ocupación total en el sector TIC. Por su parte, en el subsector servicios son las actividades de telecomunicaciones las que venían registrando una trayectoria de pérdida de peso específico hasta 2019 y, sin embargo, los últimos datos revelan que han aumentado su participación en el conjunto, aunque sin llegar a alcanzar los niveles máximos que registraron en 2017.

**Personal OCUPADO en TIC por subsectores**



**EMPLEO en el Sector TIC**  
miles de personas



Fuente: INE. EPA. Elaboración propia.



**Anexo 1. Cifras de empleo en el SECTOR TIC**

(miles de personas)		CNAE	1TRIMESTRE 2020		2TRIMESTRE 2020	
			OCUPADXS	ASALARIADXS	OCUPADXS	ASALARIADXS
<b>1. SECTOR TIC</b>						
<b>1.1. FABRICACIÓN</b>						
		261	11.614	11.492	10.594	10.399
		262	5.804	5.804	6.588	6.588
		263	6.983	6.411	7.694	7.071
		264	4.025	3.660	2.973	2.973
		268	101	101	69	69
<b>TOTAL 1.1 FABRICACIÓN</b>			<b>28.526</b>	<b>27.467</b>	<b>27.917</b>	<b>27.100</b>
<b>1.2. SERVICIOS</b>						
	<b>1.2.1. COMERCIO</b>	465	34.119	29.807	29.462	26.818
	<b>1.2.2. ACTIV INFORM</b>	582	9.460	7.135	10.901	9.034
		620	338.766	293.715	353.335	299.728
		631	7.954	7.142	7.585	6.687
		951	8.579	6.640	8.870	6.792
	<b>SUBTOT ACT. INFORM</b>		<b>364.758</b>	<b>314.631</b>	<b>380.690</b>	<b>322.241</b>
	<b>1.2.3. TELECOM</b>	611	50.310	47.342	49.177	46.953
		612	41.077	40.801	41.475	40.760
		613	9.448	9.448	11.127	11.127
		619	29.481	26.169	30.503	27.737
	<b>SUBTOT TELECOM</b>		<b>130.316</b>	<b>123.760</b>	<b>132.282</b>	<b>126.577</b>
<b>TOTAL 1.2 SERVICIOS</b>			<b>529.194</b>	<b>468.198</b>	<b>542.434</b>	<b>475.637</b>
<b>TOTAL 1. SECTOR TIC</b>			<b>557.720</b>	<b>495.665</b>	<b>570.351</b>	<b>502.736</b>

Fuente: INE. EPA. Series 2017-2018-2019-2020

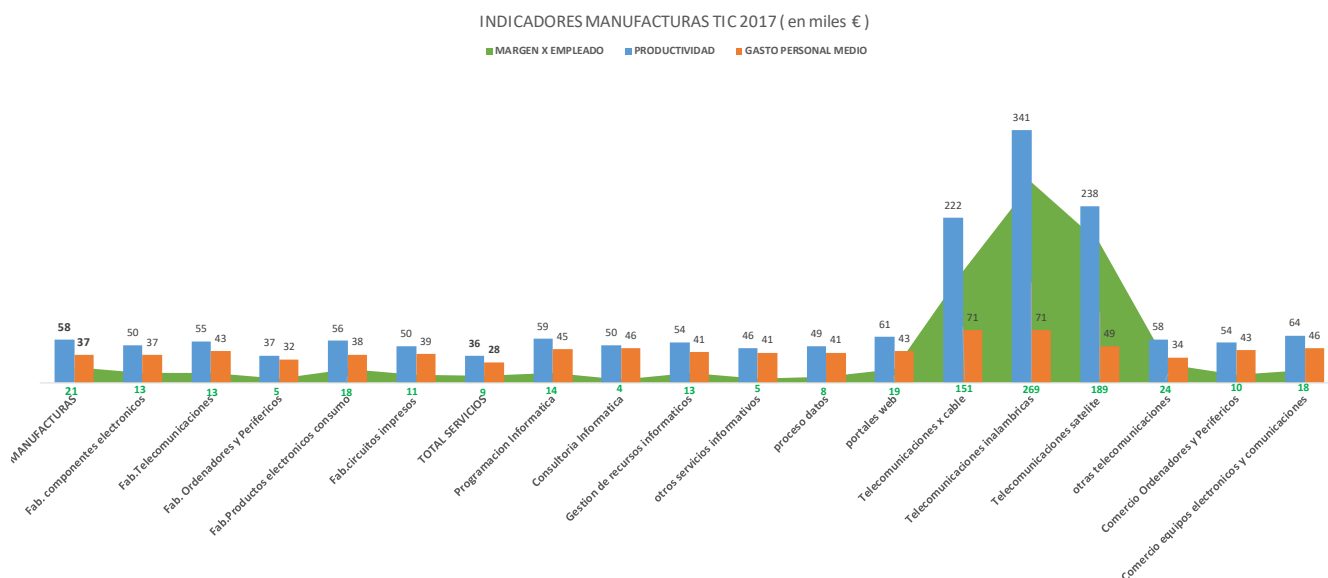
(miles de personas)	CNAE	2019		2018		2017	
		OCUPADXS	ASALARIADXS	OCUPADXS	ASALARIADXS	OCUPADXS	ASALARIADXS
<b>1. SECTOR TIC</b>							
<b>1.1. FABRICACIÓN</b>							
	261	13.389	13.081	15.085	14.160	11.784	10.620
	262	7.893	7.893	5.665	5.665	6.196	6.196
	263	5.860	5.506	4.209	3.949	3.583	3.469
	264	6.732	6.352	6.389	6.011	4.867	4.867
	268	203	203	1.271	1.271	1.592	1.592
<b>TOTAL 1.1 FABRICACIÓN</b>		<b>34.077</b>	<b>33.036</b>	<b>32.620</b>	<b>31.057</b>	<b>28.021</b>	<b>26.743</b>
<b>1.2. SERVICIOS</b>							
<b>1.2.1. COMERCIO</b>	465	36.041	31.831	29.169	24.689	27.810	21.190
				-	-	-	-
<b>1.2.2. ACTIV INFORM</b>	582	6.926	5.898	9.607	5.855	6.676	3.422
	620	341.602	291.957	311.580	268.690	293.862	250.666
	631	7.155	6.238	6.741	5.860	10.485	7.947
	951	10.747	8.520	14.827	10.029	19.549	12.783
<b>SUBTOT ACT.INFORM</b>		<b>366.430</b>	<b>312.614</b>	<b>342.755</b>	<b>290.434</b>	<b>330.572</b>	<b>274.819</b>
<b>1.2.3. TELECOM</b>	611	40.284	39.370	46.609	44.997	55.319	52.468
	612	34.681	34.606	36.298	35.560	33.982	33.758
	613	12.168	11.752	16.275	15.296	17.828	17.828
	619	30.514	25.301	22.147	15.958	24.455	16.653
<b>SUBTOT TELECOM</b>		<b>117.646</b>	<b>111.029</b>	<b>121.330</b>	<b>111.812</b>	<b>131.583</b>	<b>120.706</b>
<b>TOTAL 1.2 SERVICIOS</b>		<b>520.118</b>	<b>455.475</b>	<b>493.254</b>	<b>426.935</b>	<b>489.965</b>	<b>416.714</b>
<b>TOTAL 1. SECTOR TIC</b>		<b>554.195</b>	<b>488.511</b>	<b>525.874</b>	<b>457.993</b>	<b>517.986</b>	<b>443.458</b>

Fuente: INE. EPA. Series 2017-2018-2019-2020

## 2.2.4. INDICADORES SECTOR TIC

Habitualmente la Industria es un sector más productivo que de servicios, al generar mayor valor añadido por cada persona empleada, apoyándose en los bienes de equipo para el desarrollo de su actividad y no únicamente en la fuerza de trabajo. Así en cómputo general las manufacturas generaron 58.000 € x trabajador/a mientras que el sector servicios obtuvo 36.000 €. Existe una correlación directa y positiva entre productividad y salario, consiguiendo salarios medios superiores las actividades más productivas; es decir, cuanto mayor valor añadido genere cada persona, el empresario/a tendrá más capacidad de ofertar un mayor salario, a la vez que incrementa su margen de beneficio.

Si analizamos estos indicadores en el sector TIC, vemos una actividad que destaca de forma muy llamativa del resto, y son las Telecomunicaciones, en las que se aprecia de forma clara que esa mayor productividad se traslada de forma positiva a sus salarios, siendo el doble o más que el resto de actividades TICs (manufactureras y de servicios), y a su vez son las que mayor margen de beneficio confieren (valor añadido por persona – salario medio).



Fuente: INE. Encuesta Industrial de Empresas 2017. Elaboración propia

El resto de actividades TIC, tanto de manufacturas como de servicios informática y comerciales, aunque con diferencias entre ellas, obtienen indicadores más armonizados. Sin embargo, si es llamativo si los comparamos con su propio sector general.

Las manufacturas TICs tienen productividades inferiores a la media de Fabricación y salarios similares, en las que nuevamente destacan las de Telecomunicaciones, siendo por el contrario la fabricación de ordenadores y periféricos la que muestra peores ratios.

Al contrario que ocurre con la media de servicios y manufacturas, en el ámbito TIC, las diferencias son menos acusadas e incluso favorables a actividades informáticas y comercio, debido a las deficiencias que la fabricación TIC tiene en nuestro país, situación que se debe revertir mediante la inversión en I+D+i y tecnología propia que impulse el valor añadido del sector y aminore nuestra dependencia.



### 2.2.5. POSICIONAMIENTO NACIONAL DE LAS TIC EN LA UE

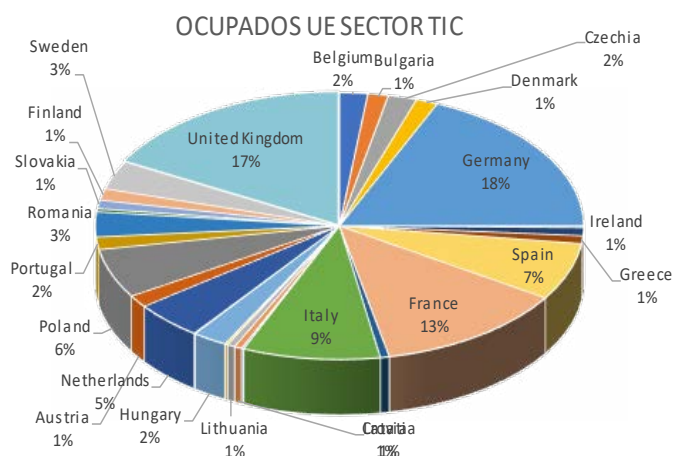
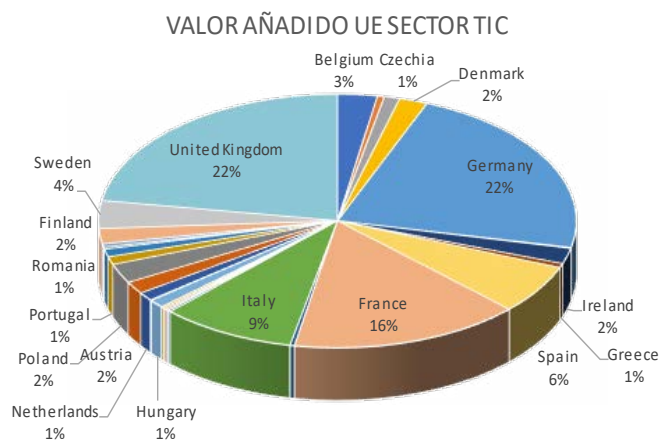
En un contexto de ineludible inestabilidad sociopolítica tanto a nivel europeo como español, las TIC se configuran como un elemento esencial en la punta de lanza hacia un nuevo modelo económico marcado en el seno de la Unión Europea por lo que se ha venido a llamar el “Green New Deal”. Esta apuesta por parte de la Comisión Europea y que supone una fachada amable cara al exterior, no está exenta de contradicciones internas y obstáculos de diversa índole.

Entre dichos obstáculos destacan la ola de neoproteccionismo económico en el seno de las decisiones unilaterales nacionales que contrastan con la voluntad política de coordinación de las políticas socioeconómicas en el ámbito europeo. Dicho neoproteccionismo ya auspiciado, no solo por Gran Bretaña, sino por países como Francia o Italia, en torno a las decisiones unilaterales en el sector de la automoción, o de Alemania entorno a diversas decisiones unilaterales en el sector de Aeronáutica, por poner sólo dos ejemplos actuales, configuran uno de los retos regionales europeos de mayor calado.

¿Pero cómo se configura el Sector TIC a efectos del reparto de cargas de trabajo e importancia respecto los diferentes PIB nacionales y regionales? Desde nuestro punto de vista es clave que en la lectura de los datos tengamos constantemente presente la relación entre carga de trabajo, productividad, y tasa de ocupación e ingresos de las diferentes actividades.

España ocupa el 5º puesto en el ranking de TIC de la UE, aunque a distancia de las potencias líderes, empatando en valor generado Alemania y Reino Unido con el 22%, seguidos de Francia (16%), Italia (9%) y España (6%).

El posicionamiento en ocupación sigue una pauta similar al valor, pero con menor productividad en Italia y España que en los países líderes, al necesitar una cuota de empleo mayor para la generación del valor.



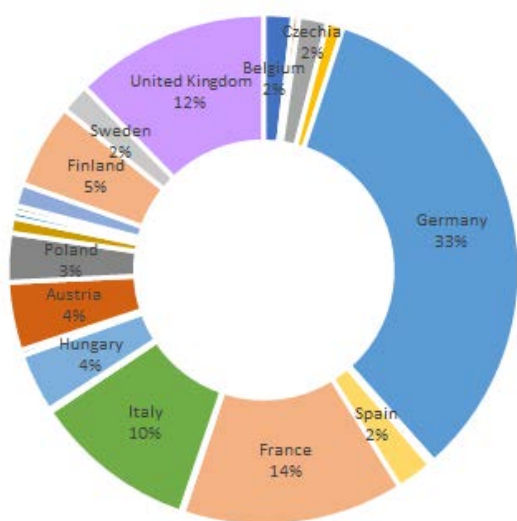
Fuente: Encuesta Industrial de Empresas Eurostat 2017. Elaboración propia

Productividad, salario y tamaño de empresa están correlacionados positiva y directamente, siendo los países con mayor valor añadido generado por persona empleada los que obtienen mayores salarios y, a pesar de ello, mayor margen empresarial (valor añadido x empleado – coste salarial medio por empleado) y a su vez, estas circunstancias se correlacionan con el tamaño de la empresa, siendo más productivas las de mayor tamaño, al reducir sus costes fijos unitarios.

### 2.2.5.1. Manufacturas TIC en la UE

El posicionamiento de España en las manufacturas de TIC en la UE es bajo, únicamente el 2%, frente a la media del 6% de la UE, superándonos países como Finlandia, Hungría, Austria y Polonia, y alejados de las ratios conseguidas por las principales potencias industriales, liderando Alemania el ranking por amplia diferencia.

VALOR AÑADIDO UE Manufacturas TICs

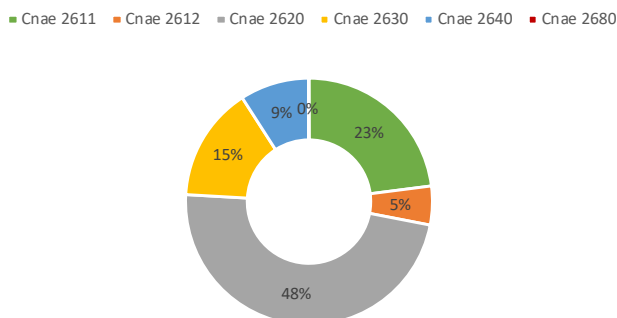


Fuente: Encuesta Industrial de Empresas Eurostat 2017. Elaboración propia

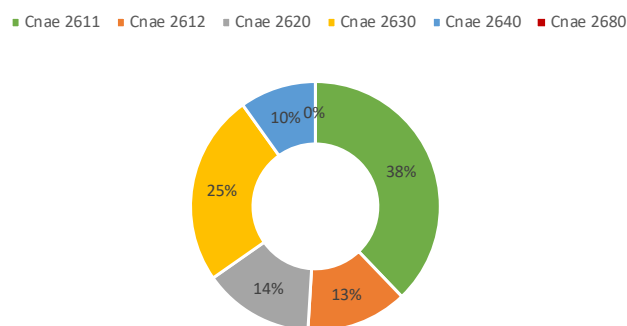
La fabricación de TIC en la UE (28), representa el 2% del valor añadido de Manufacturas. La valoración de la importancia de cada CNAE difiere en función de la valoración desde el punto de vista de ingresos u ocupación.

“Fabricación de ordenadores y equipos periféricos” aporta el 48% de los ingresos de las TIC manufactureras, pero solo el 14% del empleo y obtiene una ratio favorable de ingreso generado por empleado/a. Sin embargo, Irlanda se posiciona como determinante en esta actividad y las conclusiones del análisis hacen pensar que realmente no son empresas manufactureras sino “pantalla”.

INGRESOS 2017.MANUFACTURAS TIC UE(28)



OCUPADOS 2017.MANUFACTURAS TIC UE(28)

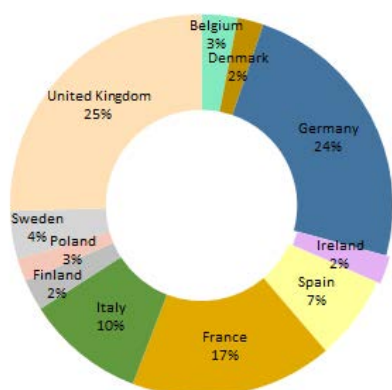


Fuente: Eurostat. Encuesta Industrial Empresas. Elaboración Propia

La situación contraria se obtiene en el resto de Cnaes, con mayor cuota de empleo que de ingresos. La “fabricación de componentes electrónicos y circuitos impresos” es un sector más intensivo en mano de obra que genera el 23% de los ingresos, pero emplea al 38% de los ocupados. Situación similar ocurre con la “Fabricación de equipos de telecomunicaciones”, que genera el 15% de los ingresos con el 25% del empleo, estando la relación más equilibrada en la “Fabricación de productos electrónicos de consumo”, y sin relevancia en “Soportes magnéticos y ópticos”.

### 2.2.5.2. Servicios TIC en la UE

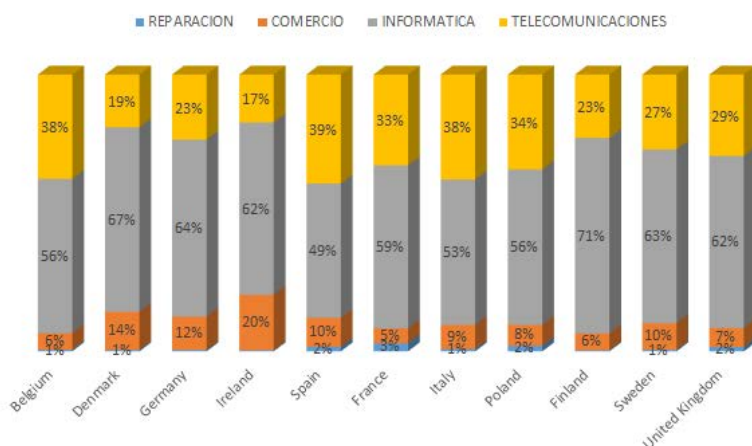
El posicionamiento nacional en la UE de Servicios TIC es superior al manufacturero, representando el 7%, ocupando el 5º puesto del ranking, pero alejado de las ratios de las primeras potencias.

**VALOR AÑADIDO UE Servicios TICs**


Fuente: Eurostat. Elaboración Propia

Las actividades informáticas son la principal fuente de generación de valor en todos los países destacados, con ratios por encima del 50% que llegan al máximo del 71% en Finlandia. Le sigue en importancia, los servicios de telecomunicaciones, siendo en estos destacable el peso en España, con el 39% sobre el total, frente al 17% de Irlanda con la ratio más baja. El comercio de TIC destaca en Irlanda, que llega a ser el 20% de los servicios TIC, seguida de Dinamarca y Alemania, y representando en España el 10%. Por último, la reparación de equipos TIC, solo es representativa en España, Francia, Polonia y Reino Unido, pero con tasas bajas (inferiores a 3%).

Las actividades informáticas son la principal fuente de generación de valor en todos los países destacados

**SERVICIOS TICs**


Fuente: Eurostat. Elaboración Propia

### 2.3. ANÁLISIS DAFO EL SECTOR TIC

#### Debilidades y Oportunidades

En el análisis del Sector se detectan numerosos problemas presentes, así como potencialidades futuras. Se detectan problemas transversales de desajuste entre formación y requerimientos sectoriales, también en lo que respecta a infraestructuras y enclaves de las empresas (“efecto frontera”), etc.

La democratización de los precios de acceso, tanto de terminales como de conectividad, y la extensión del acceso a Internet de banda ancha, han llevado a la digitalización de los hábitos de consumo de la sociedad, provocando cambios en los hábitos sociales.

Las operadoras de telecomunicaciones son la columna vertebral de la digitalización al ser las encargadas de proveer la conectividad a todo el sistema. Son, por lo tanto, los agentes encargados de facilitar la conexión de personas, instituciones, empresas, máquinas, etc. bajo prismas cada vez más exigentes de velocidad y calidad del servicio.

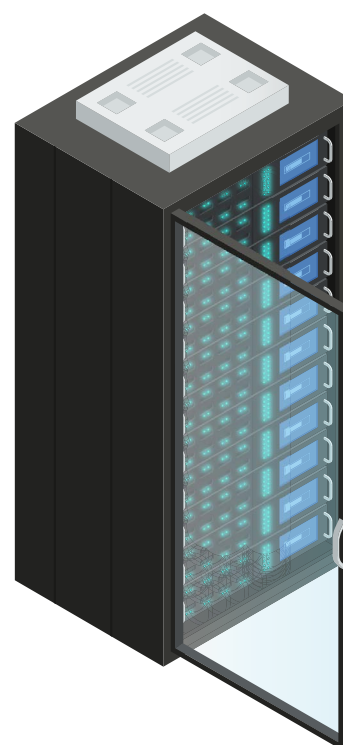
A pesar de desempeñar este rol, las operadoras de telecomunicaciones no consiguen capturar las nuevas oportunidades de negocio y el incremento de generación de valor derivado de la digitalización.

El surgimiento de nuevos actores, denominados proveedores de servicios *over the top* (OTTs<sup>4</sup>) han sido los primeros en identificar las nuevas demandas de los consumidores y transformarlas en modelos de negocio muy rentables con dos consecuencias inevitables para las operadoras de teleco-

municación: La primera es que su principal fuente de ingreso (la transmisión de voz y datos) ha perdido niveles de rentabilidad, mientras que el manejo de los datos e información ha incrementado su valor añadido; la segunda que se está generado una demanda exponencial que no ha parado de crecer en el ancho de banda.

Adicionalmente, se ha producido un cambio de modelo de oferta al incorporar contenidos audiovisuales (propios o de terceros) en los productos de conectividad como elemento de aportación de valor al cliente. Para ello, se incluyen servicios de IPTV en las ofertas convergentes y se diseñan tarifas para las necesidades de los consumidores finales.

La digitalización de los contenidos audiovisuales seguirá siendo el principal motor de la transformación de la actividad de las operadoras, ya que los factores que han empujado esta tendencia (el aumento en el uso de Internet, la mayor oferta y adquisición de dispositivos con acceso a Internet, como *smartphones*, *tablets*, etc., y la mejora en las redes de alta velocidad) se han ido consolidando con el tiempo, acelerando la transformación sectorial hacia lo digital.



<sup>4</sup> Los servicios *Over the top* consisten en brindar a través de Internet nuevos servicios, que no requieren de infraestructuras o espectro, ni están sujetos al marco regulatorio de las operadoras de telecomunicación (hablamos de empresas como WhatsApp, Telegram, Google...)

Queda por ver y analizar el papel incipiente que van a jugar las nuevas formas de publicidad en los ingresos de estas nuevas oportunidades de negocio de las operadoras.

Las sociedades están adoptando de manera masiva estos servicios OTTs, trasladando paulatinamente hacia estas nuevas prestaciones su percepción de valor en la experiencia digital. Hoy en día los servicios OTT son el centro del potencial económico de la revolución digital, generando nuevos modelos de ingresos: la explosión del comercio electrónico, la publicidad *online* o la distribución digital de contenidos audiovisuales son algunos ejemplos.

En el subsector informático, la piratería (Software) está dando paso a un nuevo modelo de intercambio que se circunscribe dentro de la legalidad y cuya naturaleza está basada en el “Código Abierto” que, si bien algunas empresas detectan como problema, es también un modelo de oportunidades y crecimiento para las mismas.

Además, hay un desconocimiento generalizado del funcionamiento de los sistemas de protección de la innovación, incluyendo la oficina de patentes y los productos ya patentados; si bien un campo a explorar sobre todo en lo relacionado como decíamos al subsector del Software, es el tema de los desarrollos basados en sis-

temas de código abierto. Resulta pues importante el establecimiento de mecanismos para una fácil tramitación de las patentes y un mejor conocimiento de la oficina encargada de las mismas, que fomente la utilización de este sistema de protección de la innovación entre las empresas y agilice el proceso de solicitud de una patente.

En el subsector del “Hardware” y en línea muy parecida a lo que ocurre en el sector de la “automoción”, los fabricantes existentes a nivel nacional responden a una naturaleza de “ensambladores de componentes” más que de fabricantes, lo que supone un preocupante nivel inferior en la cadena de valor.



El subsector de Servicios y Contenidos Digitales, es un Sector con tasas de crecimiento positivo que necesita un apoyo en la forma-

ción, financiación de la empresa de nueva creación e internacionalización, de forma que se equilibre el fuerte déficit digital existente en la actualidad.

### Nuevos nichos de mercado

Las operadoras están desarrollando nuevos modelos de negocio basados en la puesta en valor de los datos que circulan por sus redes. Estos modelos van desde la mejora de los ingresos publicitarios, hasta el desarrollo de soluciones verticales para sectores y/o necesidades específicas (algunos de los cuales ya están plenamente desarrollados o en desarrollo como pueden ser eHealth, seguridad, SmartCities, energía, transporte o logística, Internet de las cosas, Big Data y el cloud).

En lo que tiene que ver con las infraestructuras, aunque los Parques Tecnológicos, en los que se ubican parte de las empresas del Sector, cuentan con infraestructuras de acceso y servicios mayores que otros tipos de espacios productivos, lo cierto es que muchos de estos “Parques Tecnológicos” están desaprovechados y faltos de empresas que puedan hacer un uso eficiente de los recursos disponibles. Los Parques Tecnológicos no deben ser vistos como la disposición de suelo para la instalación de empresas de alta tecnología, sino como un organismo para la transferencia y la innovación tecnológica, que permita dar sinergia entre em-

presas y poner en común conocimientos. Junto a los Parques Tecnológicos, conviven otras iniciativas como los Viveros de Empresas, Cluster, etc., que podrían desarrollar un ecosistema colaborativo en el que el Sector TIC pudiera afrontar sus retos futuros con garantías de solvencia.

Otro nicho de crecimiento sectorial es el desarrollo de las Ciudades Inteligentes o “Smart-Cities”, que suponen un nuevo paradigma y una gran oportunidad para el desarrollo de la Economía Digital. Uno de los principales componentes de las “Smart-Cities” es precisamente la infraestructura TIC, para posibilitar la sensorización de la ciudad, la medición de todo tipo de parámetros, la comunicación de la información a los ciudadanos y empresas y el desarrollo de nuevos servicios y aplicaciones. Las “Smart-Cities” proveen una infraestructura TIC que sensoriza, mide y comunica toda la ciudad, sobre la que se pueden desarrollar servicios y aplicaciones para cualquier ámbito de la misma (energía, transporte, turismo, sanidad, comercio, educación, etc.).

Hay que destacar el importante potencial que las TIC tienen en la consecución de la eficiencia energética y en la reducción del impacto ambiental para la reducción de la factura entrópica a través de la optimización de los procesos en todas las actividades económicas. También en esta línea la puesta en marcha de los “Planes Renove” de edificios supondrán un aumento de demanda significativa. Sin embargo, dicho ámbito de actividad requiere de un análisis que permita establecer actuaciones tendentes a mantener, e incluso aumentar, la posición competitiva de nuestras empresas y, sobre todo, la política de implantación de esas tecnologías en los diferentes sectores productivos, industrial, terciario, así como en el sector residencial, etc., en un contexto de impulso, en particular, de la eficiencia energética donde existe un nicho de negocio por desarrollar para el sector.

También en lo relacionado con la energía, su eficiencia y el cambio a otro modelo de captación,

consumo y distribución de la misma, las TIC tienen un papel fundamental en base al desarrollo de elementos como la sensorización, pero sobre todo en el desarrollo de las Redes de Distribución Inteligente de la Energía, elemento absolutamente clave en la transición a un nuevo modelo productivo.

Existe una considerable desconexión entre la Universidad y la Industria en lo que se refiere a Investigación, especialmente la investigación aplicada y el desarrollo. En particular, el subsector de Servicios y Contenidos Digitales presenta una demanda de empleo cualificado que no se encuentra satisfecha y que, posiblemente, la enseñanza reglada no está cubriendo por la existencia de desajustes entre los contenidos formativos y las necesidades empresariales. También y más que nunca el sector demanda formación y trabajadores y trabajadoras altamente cualificados en nuevas disciplinas en el entorno de la programación como pueden ser el Big data, la Ciberseguridad, nuevos lenguajes, etc.

Sin embargo, y a pesar de esta fuerte demanda, siguen bajando el número de matrículas en estas disciplinas; si bien se intuye una recuperación en los últimos tres años, ¿cuáles pueden ser las causas de esta bajada en la matriculación por parte de los estudiantes? A partir del año 2015 hay una recuperación del alumnado, si bien no se llega ni a los niveles del año 2010. Múltiples factores influyen sobre ello, que hay que estudiar y valorar debidamente: caída de la natalidad, el efecto “Estar de moda”, brecha de género, insuficiente gasto en I+D, falta de base académica (plan de estudios inadecuado, etc.). La degradación de los salarios y precarización del trabajo producida en los últimos años en este nicho de empleo también puede influir en la desmotivación para escoger este tipo de disciplinas académicas.

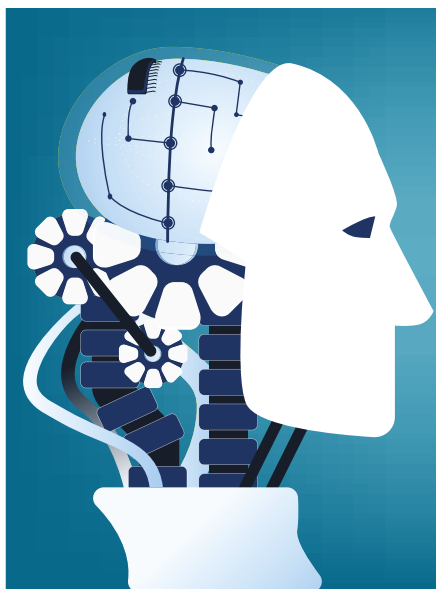
El Informe “el desafío de las vocaciones STEM”, señala que el 73% de los estudiantes de secundaria tienen problemas con las matemáticas, algo imprescindible para estudios de estos ámbitos. El mismo estudio indica que solo el 38% de los alum-

nos de Secundaria, Bachillerato y FP tienen claro lo que quieren estudiar y mantienen el itinerario inicialmente elegido, y el 25% de los alumnos/as de Secundaria, Bachillerato y FP asegura que no escogería formarse en ramas STEM como Ingeniería y Arquitectura debido a que desconoce las oportunidades laborales que ofrece dicha rama.

La falta de atractivo (“estar de moda”) puede deberse a que España haya competido bajando los costes. En un contexto de creciente competencia entre países, España, se debería ver obligada a competir con el resto de los países desarrollados considerando la calidad, innovación y tecnología de sus servicios y productos. Según el INE, solo un 10,8% de las empresas realizaron en España actividades de innovación tecnológica en 2016. En 2008 las realizaban el 17,8%.

Mientras que en la Universidad las mujeres forman el colectivo mayoritario, su representación en Ingenierías no superó el 25% en 2018. Además, la caída de matriculaciones en Ingeniería y Arquitectura ha sido más pronunciada en las mujeres. Desde 2010 hasta 2017 se ha producido un descenso del 33%, frente al 26% de los hombres. Sin embargo, esta necesidad del ámbito privado no puede hacer que la educación reglada pública se “pliegue” a las necesidades del mercado en un segundo “Plan

Bolonia”. Es más, sería un error pedir a la educación pública que provea de “perfiles” de trabajadores y trabajadoras más o menos cerrados, en un mercado que cada vez demanda menos estos “perfiles” concretos, y más una capacidad de la persona trabajadora para adaptarse rápidamente a un medio laboral cambiante, debido a la rápida obsolescencia de los procesos y continua innovación y cambio de los mismos en la Industria 4.0.



El perfil del trabajador y la trabajadora del futuro no es un perfil con una formación reglada estática y construida en años de estudio académico, sino un perfil dinámico y flexible que sepa aplicar sus conocimientos a una realidad cambiante en el día a día. Además, el plegamiento excesivo del sistema formativo público sin la generación de la demanda laboral paralela, lo único que genera es una “fuga de cerebros”, y que se esté for-

mando y sufragando con dinero público perfiles que desarrollarán sus habilidades y generarán un valor añadido a su trabajo en otros países. En este sentido es más interesante apostar por el fomento de la formación continua en la empresa y la formación DUAL. Dicha formación en la empresa en tiempo de trabajo es una de las medidas más interesantes a la hora de amortizar excedentes de tiempos provocados por la mejora en los procesos productivos como consecuencia del proceso de Digitalización.

Es un Sector, tanto en la producción manufacturera como de servicios, donde los productos y unidades fabricadas tienen un alto valor añadido, característica ésta que suele tirar hacia arriba de los salarios ya que existen márgenes superiores de negociación respecto a aquellas empresas que no fabrican un producto con dicho margen; pero llama la atención que, sin embargo, no sea el Sector de las TIC un sector puntero en condiciones laborales. Esta es una, pero no la única de las características que se dan en un proceso constante de precarización del Sector en los últimos años y que dictaminan la necesidad de invertir el proceso, necesidad que deviene en oportunidad si se emplea de manera redistributiva en términos socioeconómicos, el excedente derivado de los aumentos en la productividad inherentes al proceso de Digitalización.

### 2.3.1 La devaluación y precarización del Sector TIC

#### 2.3.1.1 Precarización

El Programa Nacional de Reformas de 2018<sup>5</sup> ya contenía numerosas referencias a la digitalización, pero ahora es necesario abarcar de una vez los desafíos que plantea la digitalización en materia de empleo y desigualdad, regulación e inversión pública. Entre estos retos, cabe destacar el impacto de la robotización y de la automatización en el mercado de trabajo.

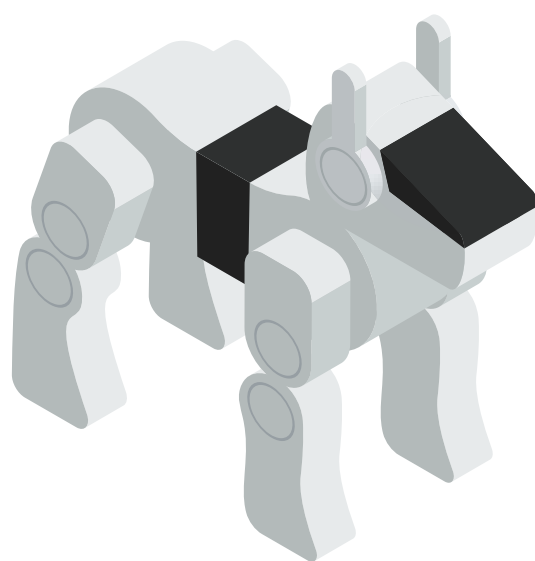
Existe una elevada incertidumbre sobre el impacto de estos cambios en el volumen de empleo. Por un lado, la posibilidad de automatizar una tarea no implica, necesariamente, su adopción: en determinadas circunstancias, los costes de adaptación (disrupción de la organización productiva, elevadas inversiones, falta de tamaño o financiación suficientes, dudas sobre la evolución de la tecnología, ausencia u obsolescencia de conocimientos especializados, etc.) pueden superar los beneficios esperados de la introducción de nuevas técnicas: barreras que, en el caso de España, se ven agudizadas por la fragmentación del tejido empresarial, la dependencia tecnológica del exterior y los débiles niveles de gasto en formación de las personas trabajadoras e I+D+i.

Por otro lado, la desaparición de determinados empleos y la reorganización de los trabajos hacia aquellas tareas menos automatizables, no tiene por qué significar una pérdida neta de puestos de trabajo, considerando el amplio margen de expansión de la actividad económica (p. ej. en la provisión de servicios públicos) y el desarrollo de servicios asociados a las nuevas formas de producción y consumo digitales (p. ej. el transporte o las telecomunicaciones), existiendo además la posibilidad de implementar medidas de reparto de la jornada laboral para adaptarse a los incrementos previstos de la productividad.

Lo que sí está claro es que, si no se interviene para gobernar la transformación digital, ésta producirá necesariamente un incremento de la desigualdad: tanto por la evolución de la formación requerida en el empleo, como por el uso de las nuevas tecnologías para aumentar el poder empresarial frente a la clase trabajadora.

Existe un riesgo evidente en que la adopción de nuevas tecnologías digitales se encuentre sesgada hacia aquellas que favorecen la explotación y la pérdida de autonomía de trabajadoras y trabajadores: poniéndose al servicio de la intensificación de los ritmos de trabajo y la precarización del empleo en lugar del impulso a la productividad.

En términos generales, la precarización laboral continúa siendo definida (y medida) en las Ciencias Sociales del Trabajo como el “empleo en negro” (no registrado), principalmente por su factibilidad para la operacionalización estadística, como indicador de otras desprotecciones e inestabilidades estrictamente contractuales.





A principios de este siglo se suma un nuevo indicador de la precariedad: la insatisfacción las personas trabajadoras ante la ausencia de reconocimiento material y/o simbólico de sus tareas. Se define así la precariedad del empleo a partir de las desprotecciones contractuales y la precariedad del trabajo a partir de la falta de reconocimiento del trabajador o la trabajadora, su sensación de falta de valoración, expresada de forma material y simbólica en diferentes circunstancias: bajos salarios, asignación de tareas sin interés, intensidad del trabajo, tensas relaciones sociales con colegas y superiores, entre otras.

También se suma a la precarización una tercera dimensión ligada a las relaciones laborales, que se expresa en una débil aplicación de sus derechos sindicales, lo cual segmenta a las plantillas y dificulta el desarrollo de herramientas de lucha conjuntas. Señalan al respecto que la precarización favorece el desarrollo de una persona asalariada maniataada, dificultada (aunque no imposibilitada) en sus formas de reacción y organización colectiva.

A partir de estos aportes, definimos a la precariedad como una ofensiva que degrada las condiciones laborales, a partir de la extensión de la inestabilidad y desprotección contractual; la falta de reconocimiento material y simbólico de las tareas; y la débil

aplicación de los derechos sindicales de trabajo. Esto implica una degradación de las condiciones laborales que afecta a las plantillas no sólo en sus condiciones de contratación, sino también en su subjetividad y en sus relaciones laborales.

### **2.3.1.1 Características laborales del sector TIC**

El Sector TIC es emblemático de la sociedad postindustrial, caracterizado por el uso intensivo de la tecnología y el conocimiento, la “desterritorialización” y globalización productiva, y la aplicación de formas laborales basadas en la subcontratación y el empleo freelance.

La manifestación más obvia de este riesgo es, seguramente, el emergente debate sobre la “economía de las plataformas”. A la polémica sobre si estas empresas podían constituirse como proveedoras de servicios de la información con el fin de escapar a la regulación sectorial pertinente, se añade las dificultades de definir cuál es la naturaleza de la relación laboral (si existe) en estas empresas y cómo protegerla. Pero también la enorme diversidad de modelos empresariales dificulta el establecimiento de una estrategia conjunta, ya que aunque existe una cierta afinidad tecnológica entre los servicios susceptibles de “plataformización” (que los medios

de producción -ordenador, etc.- sean fácilmente reemplazables y/o los pueda aportar el trabajador o la trabajadora y que las tareas sean lo suficientemente rutinarias o –por el contrario- el producto final suficientemente susceptible de evaluación por el cliente para diseñar sistemas de supervisión digital), lo cierto es que estos pueden abarcar distintos ámbitos de trabajo, distintos grados de coordinación de la actividad, de cualificación, de creatividad, etc. Otra pauta común es una situación crónica de subempleo<sup>6</sup>, lo que les exige una disponibilidad constante y les obliga a competir con otros trabajadores y trabajadoras en términos de la calidad y cantidad de servicios ofrecidos, con el fin de alcanzar unos ingresos mínimos con los que sostenerse.

Esta situación deviene especialmente compleja en aquellos casos en los que la “laboralidad” de la actividad no resulta evidente, por no presentarse los elementos típicos de ajenidad, dependencia, retribución, etc. y reabre el debate sobre la frontera entre el trabajo asalariado y autónomo y su protección social y laboral.

Se puede hablar de la expansión de una “*fábrica difusa*” y de nuevas formas laborales flexibles bajo modalidades contractuales descentralizadas como la tercerización y el empleo freelance. Frente a la hegemonía de la ac-

6 ILO (2018) Job quality in the platform economy. [http://www.ilo.org/global/topics/future-of-work/WCMS\\_618167/lang-en/index.htm](http://www.ilo.org/global/topics/future-of-work/WCMS_618167/lang-en/index.htm)

tividad industrial y el empleo asalariado, estable y protegido de la etapa fordista, se habla del pasaje a un *capitalismo cognitivo* basado en el trabajo inmaterial, bajo la forma temporal e independiente, donde la informática gana lugar no sólo en una herramienta de comunicación e integración global sino también de producción a distancia. Además, el trabajo digital tiene un fuerte impacto negativo en la brecha de género.

Es posible ver la digitalización como complementaria a sistemas de control y profundización en prácticas empresariales que llevan décadas implantadas en el seno de las empresas con el fin de atomizar y reprimir a la clase trabajadora: como más de lo mismo y no como una novedad. Esto es visible, por ejemplo, en el hecho que los sistemas de control digital facilitan la coordinación entre centros de trabajo y cadenas de producción descentralizadas, extendiendo el recurso a los procesos de externalización, subcontratación y al empleo de falsos autónomos para llevar a cabo la actividad, en una desagregación continua de la actividad productiva (y, por ende, de la capacidad de negociar colectivamente).

También las prácticas *tayloristas* (el control y temporización de cada una de las tareas que componen un trabajo rutinizado) pueden extenderse más allá de su ámbito actual mediante las actuales herramientas digitales, al control de la comunicación formal e informal entre trabajadores y trabajadoras y con los clientes y clientas, por lo que conceptos como la actitud emocional (por ejemplo, el tono de voz o las expresiones faciales) son susceptibles de control directo y permanente.

Disponibilidad continua y control empresarial son, en cualquier caso, elementos que la digitalización propicia incluso en sectores poco expuestos a una transformación fundamental de su producción, por lo que su mitigación (incluido el derecho a un

control horario y a desconectar fuera del horario laboral) es una de las áreas evidentes en las que intervenir para mitigar los riesgos psicolaborales (estrés, ansiedad, etc.), así como la preservación de derechos fundamentales (privacidad de datos, etc.).

En los últimos años, el 43 % de los trabajadores y trabajadoras de la UE han experimentado cambios en la tecnología que utilizan en su empleo y un 47 % en los métodos y prácticas de trabajo:<sup>7</sup> mientras siguen aumentando la precariedad y la pobreza laboral. El reto tecnológico tiene, ante todo, una dimensión sociopolítica: evitar que la reestructuración de los procesos productivos, un fenómeno que resulta familiar a la mayoría de trabajadores y trabajadoras, no mengüe su capacidad de luchar por sus derechos y conquistar una parte justa de la transición digital.

Las empresas del Sector son emblemas del modelo productivo postindustrial, por el rol que cumple en ella el conocimiento como elemento de producción y las nuevas formas que asume la organización del trabajo, basados en un esquema más horizontal, con equipos de trabajo y proyectos temporales, que se contraponen al modelo industrial, vertical y de producción en masa del modelo fordista industrial.

En términos de formas laborales, frente al modelo fordista de empleo asalariado y estable, se expanden formas de contratación basadas en prestación temporal de servicios, el uso intensivo de tecnologías de comunicación y esquemas de tercerización de tareas, que amplían las fronteras de las fábricas, incluyendo la posibilidad de encontrar dentro del Sector TIC a equipos trabajando de forma remota desde sus casas y en diferentes países. La contratación de esta flexibilización del trabajo postindustrial es la desprotección a la que se encuentran expuestas las personas trabajadoras en un marco de deslaboralización e inestabilidad de sus contratos.

<sup>7</sup> Cedefop (2018). Insights into skill shortages and skill mismatch. <http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/3075>

En diferentes informes se señala que el principal objeto de disputa en el sector resulta el capital humano, siendo la falta de personal capacitado una demanda constante del empresariado del sector.

La transformación digital no implica por ello un aumento lineal de las cualificaciones requeridas en el empleo. La experiencia de las últimas décadas sugiere que los puestos de trabajo de especialización media (especialmente cuando incluyen tareas relativamente rutinarias y donde las interacciones personales tienen poco peso) pueden llegar a ser más vulnerables a la automatización que otros de menor cualificación, reforzando la tendencia del mercado de trabajo a “polarizarse” en términos de empleos de alta y baja cualificación (Gráfico 2), alimentando dos procesos aparentemente contradictorios: una demanda creciente de conocimientos TIC especializados, que –en ausencia de formación continuada- sufren además de una elevada obsolescencia<sup>8</sup> y una sobrecualificación de una parte significativa de la población ocupada<sup>9</sup>, que deviene un problema estructural.

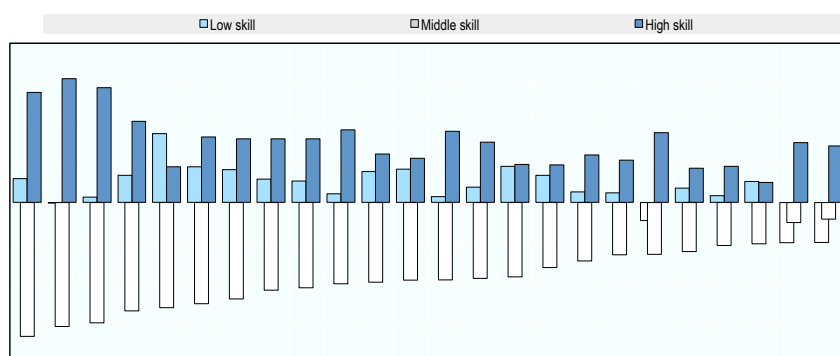


Gráfico 2: Evolución del empleo por cualificación, % (1995-2015). Fuente: OCDE, Employment Outlook (2017)

La adquisición de una serie de competencias básicas (incluidas las digitales) entre la población trabajadora, resulta fundamental para evitar que su ausencia constituya una barrera importante para el acceso al empleo. Las personas con menor formación reglada se encuentran, en este sentido, entre las de mayor riesgo de automatización: según la OCDE, hasta el 56 % de las personas con educación primaria y el 43 % de las que han completado úni-

Las personas  
con menor  
formación reglada  
se encuentran,  
en este sentido,  
entre las de  
mayor riesgo de  
automatización:

<sup>8</sup> Cedefop (2018) Insights into skill shortages and skill mismatch. <http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/3075>

<sup>9</sup> Un 16% de los hombres y un 18% de las mujeres de la UE tiene trabajos por debajo de su cualificación (Cedefop ESJS 2018).

camente la educación secundaria, se encontrarían en esta situación en España, riesgos que decrecen exponencialmente según se incrementa el nivel educativo.<sup>10</sup>

En la UE, las mujeres representan únicamente el 21,5 % del total de empleos digitales y la brecha entre mujeres y hombres con formación TIC se encuentra en aumento en los últimos años. También en las competencias digitales especializadas y avanzadas, existe una persistente brecha favorable a los hombres, que se extiende a las competencias básicas en el caso de las mujeres mayores de 55 años.

La alta demanda de trabajadores y trabajadoras conduce a que muchos estudiantes universitarios de las carreras afines a las TIC se inicien laboralmente antes de titularse, e incluso muchos las abandonen. Incide en ello, además de la dificultad de combinar el trabajo y el estudio, la falta de relevancia que tiene el título en términos salariales en el Sector. Así, resulta un rasgo particular del mundo laboral de las TIC la valoración del saber hacer de las personas trabajadoras por encima de sus credenciales educativas, basados en la evaluación de su experiencia en el manejo de tecnologías que pueden darse no sólo en instituciones educativas sino también en cursos y capacitaciones, y de forma autodidacta.

Sin embargo, a pesar de la alta demanda de personal, los salarios resultan un aspecto problemático en el Sector, caracterizado por su heterogeneidad y una incidencia de bajas remuneraciones en algunos de los puestos laborales de menor jerarquía.

Ello contradice el principio de la teoría económica liberal donde ante una situación de mercado con alta demanda y baja oferta crece el valor de la mercancía, en este caso, de la fuerza de traba-

jo. A diferencia de la cantidad de empresas, ventas, exportaciones y empleo, los salarios del Sector no crecieron en sintonía, e incluso en muchos casos se encuentran en sus valores por debajo de los de otros sectores productivos.

Otro factor añadido y muy vinculado con el análisis de los salarios del que hablamos en los párrafos anteriores se relaciona con el sistema de adjudicación de proyectos por parte de las empresas-cliente que, lamentablemente, con demasiada frecuencia, siguen un sistema de “subasta” asignando el contrato al presupuesto más barato sin priorizar sobre el económico otro tipo de parámetros.

Esto es especialmente sangrante cuando el criterio económico procede de administraciones públicas que deberían buscar un equilibrio entre la calidad y el precio.



10 Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016), “The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis”, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>

Las consecuencias sobre el empleo a todos los niveles (estabilidad, salario, reconocimiento, etc.) de esta forma de asignar los proyectos son enormes y muy negativas.

Como rasgo característico y funcional al desarrollo del Sector un proceso articulado de deslaboralización e individualización de las relaciones laborales, que refieren respectivamente a la falta de reconocimiento de la relación de dependencia entre la empresa y la persona trabajadora (ante la multiplicación de formas de contratación como prestación de servicios, consultoría, tercerización laboral) y al desarrollo de negociaciones personales sobre jornadas y salarios. Esto se complementa, además, con el despliegue de dispositivos empresariales antisindicales que desalientan la organización colectiva.

### **2.3.1.3 Ambivalencias laborales**

Identificamos dos orientaciones: en primer lugar, los efectos que genera la subcontratación creciente en el Sector en términos de desprotección e inestabilidad laboral; en segundo lugar, sobre el proceso de deslaboralización e individualización laboral característico del Sector y en sus efectos sobre la intensidad del trabajo y la inestabilidad laboral.

El Sector TIC, se caracteriza en términos contractuales por una alta incidencia de formas laborales asalariadas y registradas. Aunque también, de forma paralela, se da un importante crecimiento en las formas de contratación laboral flexible, bajo la modalidad freelance, contratación por servicios y otras formas de subcontratación laboral.

Al subconjunto de trabajadores y trabajadoras TIC contratados de forma flexible que, a diferencia de los asalariados formales, priman los principios de inestabilidad laboral y desprotección sindical. Asocia esto al proceso de deslaboralización, que consiste en el corrimiento de las figuras clásicas asociadas al derecho de trabajo a través de formas de contratación (como el contrato por obra y la prestación de servicios) que desdibujan la relación de dependencia entre la persona trabajadora y la empresa, equiparándolos como en una supuesta relación de intercambio comercial que impide la laboralización del trabajador o la trabajadora bajo la figura de falsos autónomos.

En el Sector TIC la tercerización de actividades laborales a través de la subcontratación de plantilla que conduce a una precarización en sus condiciones laborales, fundamentalmente en términos salariales. La tercerización se ve facilitada por la naturaleza del producto/servicio y por las condiciones técnicas del Sector que habilitan su división en etapas (y su distribución) y, a diferencia de otros sectores, no necesariamente responde a trabajos de bajas calificaciones.

La dimensión subjetiva de la precariedad laboral nos revela las insatisfacciones de las plantillas respecto a sus formas de reconocimiento simbólico y material en el trabajo.

Existe una problemática laboral que emerge al analizar las insatisfacciones de las personas de las TIC, es la intensidad de su trabajo, la cual refiere a la realización de tareas laborales durante largas jornadas y a un alto ritmo. Esta situación se da especialmente en situaciones de cierre de proyectos y entregas

de productos/servicios a clientes, que resultan frecuentes en la forma de organización del trabajo por objetivos, en función a demandas concretas y en plazos cortos de trabajo. Hay que marcar el desgaste mental que este ritmo de trabajo genera en términos de salud en los trabajadores y las trabajadoras. Esto implica muchas veces trabajar horas extras, que incluyen madrugadas y fines de semana, los cuales no siempre son recompensados económicamente.

La propia cotidianidad del trabajo TIC conduce a que muchos trabajadores y trabajadoras sigan trabajando más allá de la jornada laboral, para resolver tareas que quedaron pendientes o para actualizarse en el manejo de tecnologías.

La formación se realiza la mayoría de las veces durante el tiempo libre, tras la jornada de trabajo. Existe una constante exigencia de capacitación y formación, que de no hacerla implicaría quedar fuera del mercado laboral y genera angustia en las personas trabajadoras.

La flexibilidad horaria laboral, es señalada desde ámbitos empresariales y oficiales como uno de los aspectos positivos del trabajo. Sin embargo, la compensación de esa flexibilidad está en la posibilidad de extender la propia jornada de trabajo cuando el proyecto o la empresa lo requieran. Y si bien el trabajo extra-jornada resulta un rasgo compartido con otros sectores productivos, la particularidad de las TIC es su justificación empresarial en relación a la vocación y el interés de la persona trabajadora TIC, a la que presenta también como un hobby.

Todo ello redundante de forma directa en una mayor dificultad para conciliar la vida laboral con la personal, lo que también queda reflejado en una menor participación y desarrollo profesional de las mujeres en el Sector.

Todas estas materias están íntimamente relacionadas con la Negociación Colectiva que,

en los sectores y actividades relacionadas con las TIC, se estructura en estos momentos en el XVII CONVENIO ESTATAL DE EMPRESAS DE CONSULTORIA Y ESTUDIOS DE MERCADO Y DE LA OPINION PUBLICA y en el III CONVENIO COLECTIVO ESTATAL DE LA INDUSTRIA, TECNOLOGIA Y LOS SERVICIOS DEL SECTOR DEL METAL (CEM), así como en los convenios provinciales que pudiesen existir, y en la negociación colectiva en las empresas.

### **2.3.2. Brecha Territorial y de Edad**

Las zonas rurales de nuestro país viven los peores efectos de la despoblación y la falta de oportunidades laborales. Un problema cada vez más arraigado en nuestra sociedad y que, en caso de no tomar las medidas y acciones oportunas, puede acabar con el deceso y abandono de la mayor parte del territorio español.

El impacto de la despoblación en numerosos territorios se traduce en un menor crecimiento económico, una mayor brecha social y problemas estructurales cada vez más acuciantes.

La solución es compleja y requiere visión a largo plazo. Asimismo, la tarea de afrontarlo debe involucrar a todos los actores del ámbito institucional y de la sociedad civil, desde asociaciones y entidades ciudadanas hasta las empresas.

Si hablamos de infraestructuras, no cabe duda de que, por encima de otras también muy necesarias (carreteras, trenes, etc.), Internet es la piedra angular; el factor entre los factores.

Hoy, desde un ordenador o dispositivo conectado se puede trabajar, esto es, desarrollar muy diversas actividades profesionales con plenitud: desde profesiones liberales a actividades comerciales, como autónomo o teletrabajar para una empresa. Y gracias a la tecnología se puede mantener el pulso de la vida social, estar en contacto con gente, familia, amigos. Es posible comprar y vender en y a todo el mundo, acceder a todo tipo de contenidos, estar informado, disfrutar de una amplísima oferta de

ocio. Pero siempre que la calidad de conexión sea impecable.

Las Administraciones Públicas juegan por lo tanto un papel decisivo a la hora de definir estrategias de actuación. El desarrollo de las infraestructuras de Telecomunicaciones junto con el impulso de la I+D+i son las piezas básicas e imprescindibles para garantizar el avance en la digitalización de la economía. Por ello, se debe abrir un marco negociador que fije las estrategias del desarrollo de estas infraestructuras, buscando disminuir y eliminar la importante “brecha digital” entre territorios que existe en España. No se puede vincular el impulso de estas infraestructuras solo a la rentabilidad económica de las operadoras de telecomunicaciones, sino que las administraciones deben habilitar mecanismos que garanticen que la cobertura universal de las redes de alta velocidad real.

Actualmente, lo indica la propia Comisión Europea, la fibra óptica es el medio recomendado para conectar la red básica con las redes secundarias finales para el acceso inalámbrico 5G y que necesitan redes de muy alta capacidad; es decir velocidades al menos de 1Gbps, para garantizar la cohesión territorial, para que todas y todos los ciudadanos en todas las comunidades de toda Europa puedan participar y beneficiarse del mercado único digital.

- Pero esta nueva realidad no nos puede hacer olvidar algunos aspectos que habrá que tener en cuenta para evitar posibles efectos negativos, todos ellos relacionados con la brecha entre aventajados y rezagados tanto en el ámbito geográfico, sectorial y laboral, y es ahí donde los servicios públicos en el ámbito de las TIC tienen que jugar un papel de motor equilibrador que favorezca el acceso y la homogeneización de estos servicios a todas y todos los ciudadanos. Desde el punto de vista de los servicios públicos, las distintas Administraciones deberán garantizar:
- Una red sólida de infraestructuras: incluyendo el despliegue 5G.

- Desarrollar un entorno que favorezca el desarrollo y uso de tecnologías habilitadoras.
- Establecer un marco regulatorio inteligente y armonizado: impulsando una regulación transversal válida para el futuro.
- Evolucionar hacia una Administración 100 % digital, impulsar el uso de *Big Data* y aprovechar la capacidad de contratación de la Administración para digitalizar la economía.
- Implantar un plan de educación digital y favorecer la formación digital y tecnológica de las personas trabajadoras y autónomos.
- Impulsar un mercado de trabajo de calidad e innovador.
- Promover un plan de digitalización de las pymes.
- Garantizar un entorno de confianza y seguridad para la economía del dato y la protección de los datos personales.

Les toca a las distintas administraciones crear un marco de gobernanza en el entorno de la economía digital involucrando para ello todos los actores tanto del ámbito privado, público y social.

Como vemos, el eje central para paliar los efectos de la despoblación rural es el teletrabajo, que formará parte de nuestra realidad productiva, y por lo tanto deberemos acometer la negociación y regulación de esta modalidad en los distintos ámbitos tanto públicos como privados, donde la negociación se prevea real y efectiva, con garantía de resultado y cumplimiento de objetivos.

### **2.3.2.1. Digitalización de los servicios públicos**

El sector público como generador de bienes y servicios debe adaptarse a las demandas de la sociedad con el objetivo de satisfacer las necesidades de los ciudadanos, parámetros de eficacia, agilidad eficiencia o simplicidad deben ser transversales a todos los procesos de prestación de bienes y servicios.

El sector público puede jugar un papel fundamental, mediante el diseño de un marco normativo que garantice los derechos individuales o colectivos de la ciudadanía, cree un espacio de seguridad para las empresas y la ciudadanía donde los datos deben ser objeto de especial protección en aras a proteger tanto los derechos como los deberes de ciudadanos y empresas.

El valor estratégico de la información y los datos en la economía digital nos obliga a dotarnos de una administración en la que, bajo los principios de libertad de información, se respeten los derechos individuales de los ciudadanos y ciudadanas que muchas veces se ven expuestos al mal uso que le puedan dar empresas e intereses de carácter privado. Se deben realizar inversiones que permitan la custodia y protección de dichos datos, y a su vez el uso adecuado de dicha información.

En este sentido la Asociación de economía digital señala como principales retos para el sector público los siguientes:

- Evolucionar hacia una Administración 100 % digital para la realización de gestiones administrativas y fiscales por Internet en todos los niveles administrativos (estatal, autonómico y local).
- Impulsar en las Administraciones públicas el uso de *Big Data*, no solo para la evaluación de la calidad y la eficacia de las políticas públicas, sino también para el diseño de las mismas, así como para la toma de decisiones de priorización y asignación de recursos a iniciativas y proyectos.
- Aprovechar la capacidad que tiene el sector público como generador de demanda de bienes y servicios digitales para impulsar el desarrollo digital de la economía española.

En el último informe elaborado por dicha asociación, se señalan algunos puntos de mejora centrados básicamente en rentabilizar los esfuerzos que está haciendo el sector público para avanzar hacia una administración electrónica. Es necesario acompañar la digitalización de los servicios públicos con los medios y formación.

La brecha digital territorial y por edad, impide un desarrollo eficiente de la implantación digital en la Administración. Por ejemplo, en el caso de uso de la digitalización de los servicios que provee el conjunto de las Administraciones Públicas, se observa que servicios con un gran nivel de digitalización como la Sanidad (con el 56 % de sus servicios digitalizados al 100 %) apenas cuentan con una usabilidad del ciudadano del 32 %.

De igual manera, otros servicios especialmente relevantes para los ciudadanos por su volumen de gasto, como los servicios sociales, están considerablemente avanzándose en su digitalización, con el 17 % de sus servicios totalmente digitalizados, pero apenas cuentan con un 3 % de usabilidad por parte del ciudadano.

Si se incrementa la participación digital del ciudadano y ciudadana en estos dos servicios sin aumentar el porcentaje de servicios digitalizados, tendríamos el potencial de elevar hasta un 12 % adicional la contribución al PIB digital de la administración pública, dada la especial relevancia en el gasto derivado de ambos servicios.

Es fundamental en este sentido promover la conciencia social en el uso de las herramientas y procesos digitales, si queremos obtener márgenes de rentabilidad social a los esfuerzos por digitalizar la administración.



## 2.4. LA CRISIS COVID-19 COMO PUNTO DE INFLEXIÓN

La crisis del COVID-19 ha puesto de manifiesto la importancia que, desde el punto de vista sanitario, económico, de empleo y otros ámbitos, tienen para las economías desarrolladas la captación y el desarrollo de una industria manufacturera y de servicios asociada a las TIC. La crisis ha servido para comprobar de primera mano cómo aquellos países con una industria en general y de las TIC en particular, desarrollada y fuerte, han tenido una mayor capacidad de respuesta a la crisis sanitaria y económica.

Respecto a la primera, el colapso del mercado en lo referido a componentes tanto sanitarios como de protección individual, ha puesto de manifiesto que aquellos países no dependientes de industrias externas eran capaces lógicamente de disponer de estos medios de una manera más rápida y barata durante la crisis. En lo que se refiere a la segunda vertiente, también aquellos países con un mayor desarrollo de los servicios asociados a las TIC, han hecho uso de estos desarrollos vía aplicaciones, para controlar la pandemia de manera mucho más eficaz.

Pero no es sólo el aspecto sanitario el que ha puesto de manifiesto la necesidad de estos desarrollos industriales y de servicios, sino también la entrada en todos sus términos en una crisis post COVID de carácter económico, y es aquí donde una vez más se pone de manifiesto la ventaja competitiva de los países cuyos centros de decisión sobre las manufacturas adquieren una relevancia importante y una mayor resistencia a la crisis que aquellos que dependen de manufacturas y servicios exteriores.

Estamos asistiendo en lo que se refiere a la industria manufacturera a unos movimientos de neoproteccionismo nacional respecto al tejido industrial. Todos los países están realizando movimientos para “internalizar” su industria manufacturera asociada y dependiente de sus centros de decisión, véanse no solo casos anteriores al COVID como el de la administración Trump, sino casos más asociados a las consecuencias de la crisis como son aquellos movimientos de los gobiernos francés o alemán.

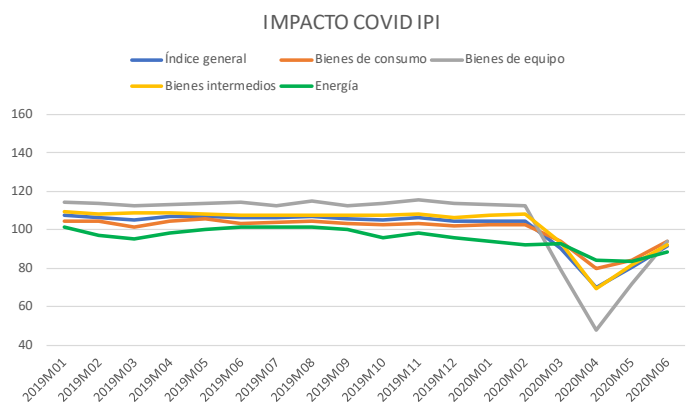
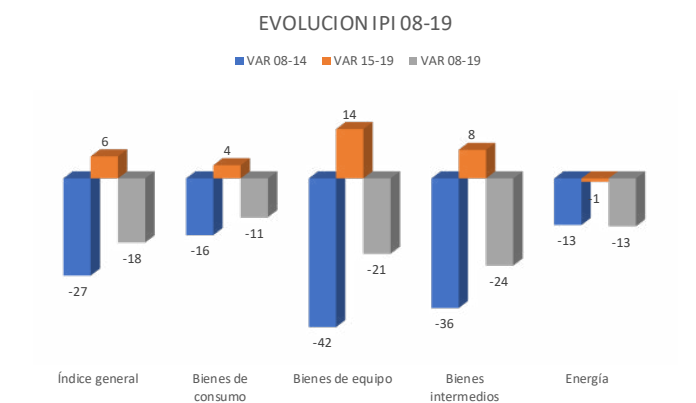
En este sentido la carencia en nuestro país, de estos centros en la de toma decisiones, sitúa a la industria manufacturera en clara desventaja en una crisis donde los repartos de carga de trabajo se antojan fundamentales (automoción, aeronáutica, etc.). Esto se

Todos los países están realizando movimientos para “internalizar” su industria manufacturera asociada y dependiente de sus centros de decisión

evidencia en que la mayoría de empresas multinacionales instaladas en nuestro país tiene su centro de toma de decisiones en el país matriz de la misma.

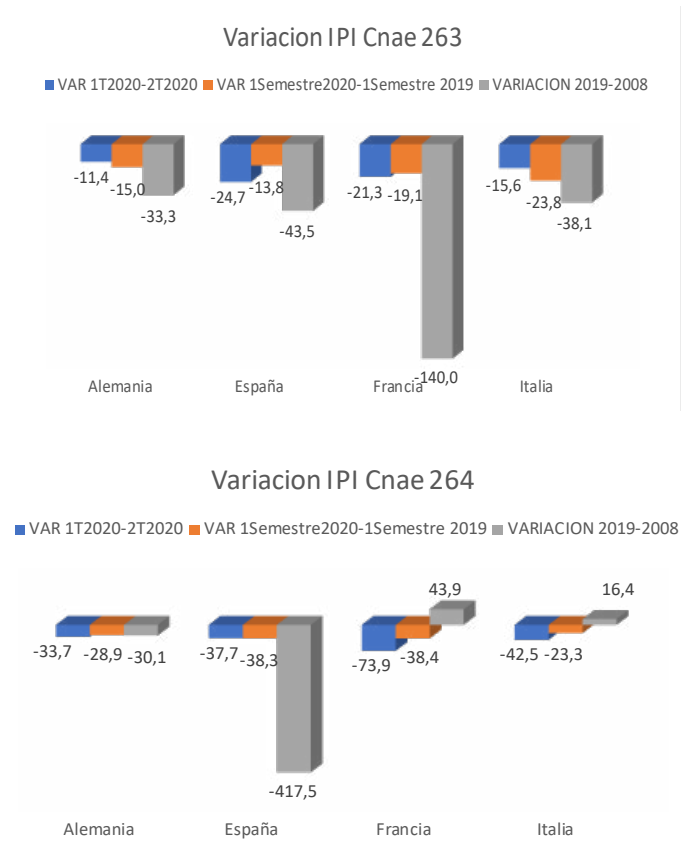
La industria manufacturera española ha sufrido una significativa pérdida de peso en el conjunto de la actividad económica, terciarizándose nuestra economía en mayor medida. El saldo conjunto de la producción industrial, refleja al finalizar 2019, una pérdida de 18 p.p., siendo los bienes de equipo y los intermedios los más perjudicados, y a pesar de que a su vez son los que muestran una mayor recuperación desde el 2014, el saldo positivo no ha conseguido modificar su posición.

El impacto COVID-19, refleja una pérdida en la comparativa del primer semestre 2019 y 2020 de 16 puntos del Índice General, siendo drástica la caída de bienes de equipo hasta los -27 p.p.



Fuente: INE. Contabilidad Nacional Trimestral. Elaboración propia

El impacto COVID-19 en las manufacturas TIC es negativo en todas las actividades en toda la UE, aunque las variaciones difieren en intensidad entre países y actividades, siendo la afectación nacional más intensa, y con pérdidas drásticas en el CNAE 264: Fabricación de Productos Electrónicos de Consumo, superando en este caso nuestra pérdida.



Fuente: INE. Índice Producción Industrial. Elaboración propia

En la valoración a largo plazo, también España es uno de los grandes perjudicados, con descensos en la producción de todas las actividades TIC, al contrario que Francia y Alemania con importantes aumentos en el CNAE 264-Fabricación de productos electrónicos de consumo para el primero y en el CNAE 261-Fabricación de componentes electrónicos y circuitos impresos ensamblados para el segundo.

La pérdida de producción nacional de TIC, más acusada que el resto de la UE, unido a la baja representación que tenemos en esta actividad, nos sitúa en una posición de dependencia máxima del exterior.

El impacto COVID-19 en el Sector servicios de TIC, es menos acusado, con descensos generalizados, pero de menor intensidad que las manufacturas, y desigual entre sus tres actividades principales, siendo las Telecomunicaciones las que menos lo sufren, con un descenso de 3,5 p.p. frente a los -17 p.p. de la programación y consultoría.

Este análisis se invierte en la valoración de la evolución a largo plazo (desde el 2008), con una pérdida significativa de las Telecomunicaciones de 37,6 p.p. frente al aumento de las actividades relacionadas con la informática en 35 p.p. o los 22 p.p. de los servicios de información.

Variación Índice Cifra Negocios Servicios TICs

■ VAR 1T2020-2T2020 ■ VAR 1Semestre2020-1Semestre 2019 ■ VARIACION 2019-2008



Fuente: INE. Índice de Cifra de Negocios del Sector Servicios. Elaboración propia

El análisis de correlaciones de series desde el 2008, indica una fuerte relación entre la evolución de la cifra de negocios de las actividades y su ocupación en Manufacturas TIC, con un coeficiente de correlación<sup>11</sup> de 0,99, es decir casi total. En función de esta correlación, se pueden realizar proyecciones según distintos escenarios de descenso, si bien las medidas gubernamentales suavizarán los resultados.

DESCENSO CIFRA NEGOCIOS	DESCENSO OCUPACION
-10%	-3,2%
-15%	-4,7%
-20%	-6,3%
-30%	-9,5%
-40%	-12,6%

Al contrario que ocurre en el sector de Manufacturas TIC, en Servicios TIC, la correlación de series de cifra de negocios y ocupación, no es suficiente como para calcular una fórmula fiable de evolución, ya que el coeficiente es únicamente del 0,73.

Estamos en un punto de inflexión que, como en todas las revoluciones industriales anteriores y en esta en particular, el reparto del excedente producido por el aumento de la productividad derivará en un sistema con más redistribución de la riqueza o, por el contrario, en mayores tasas de acumulación de la misma con los consecuentes efectos negativos en desigualdad social y en los flujos de demanda. En principio la lógica operativa del Internet de las cosas es optimizar la producción horizontal entre iguales, el acceso universal y la inclusión. Sin embargo, y esto es un triste mantra en ciencias sociales, que una determinada capacidad técnica esté “a disposición” de producir un avance social, no quiere en ningún caso decir que efectivamente lo vaya a producir. Es más, existen múltiples factores para considerar que dichas capacidades técnicas “a disposición” puedan producir precisamente el efecto contrario, y todo en función de las decisiones políticas que se tomen.

11 Coeficiente de Correlación toma valores entre -1 y 1, siendo 1 el grado máximo en correlación positiva.

## 2.5. EMPLEO Y TIEMPO DE TRABAJO EN UNA ECONOMÍA DIGITALIZADA

Si hay un tema estrella en el ámbito sociopolítico laboral actual y muy en relación con el desarrollo del Sector TIC, no es otro que el proceso de Revolución Industrial 4.0 o Digitalización donde se dan una serie de procesos o desarrollos tecnológicos, y sobre todo un modo de relacionarse estos entre sí, que producen unas sinergias cuyos resultados en términos productivos y económicos probablemente superen los de todas las revoluciones tecnológicas anteriores.

Teniendo en cuenta que todas las revoluciones industriales se han definido por la combinación de 3 factores: el primero un avance técnico que produce un salto cualitativo en la productividad, el segundo un nuevo desarrollo energético que impulsa los aumentos cuantitativos de producción, y un tercer elemento en forma de revolución en lo comunicativo, en la Revolución 4.0. Estos elementos vendrían definidos por citar los más significativos, por elementos técnicos como el Big Data, la Nanotecnología, Inteligencia Artificial, Cloud, pasando por la sensorización de equipos para el mantenimiento predictivo, hasta la Impresión 3D entre muchos otros. El “mix energético” que se desarrolla y va porcentualmente sustituyendo al anterior (si bien, aquí nos encontramos con uno de los debates claves en torno a cómo se desarrollará el proceso y las reticencias y fuerzas opuestas al cambio de mix) es el de las energías denominadas “verdes” o “renovables”. El desarrollo masivo de internet marcaría el salto en el aspecto comunicativo de este proceso de Digitalización.

¿Y cuáles son las consecuencias que para el sistema productivo, económico, social y político tienen en común todos estos procesos? Pues sin entrar excesivamente en detalle y resumiendo mucho ya que hay suficientes pronunciamientos Confederales y de organizaciones sindicales de ámbito supranacional que se detallan en la bibliografía, lo que viene a producirse es lo mismo que en todas y cada una de las revoluciones industriales y tecnológicas anteriores. En definitiva, un aumento muy importante del valor añadido, del número de unidades que el sistema es capaz de producir a igual o menor coste y tiempo que antes. Un incremento por tanto del plusvalor de los bienes producidos, un excedente que puede originar básicamente tres posibles resultados.

Aumento muy importante del valor añadido, del número de unidades que el sistema es capaz de producir a igual o menor coste y tiempo que antes

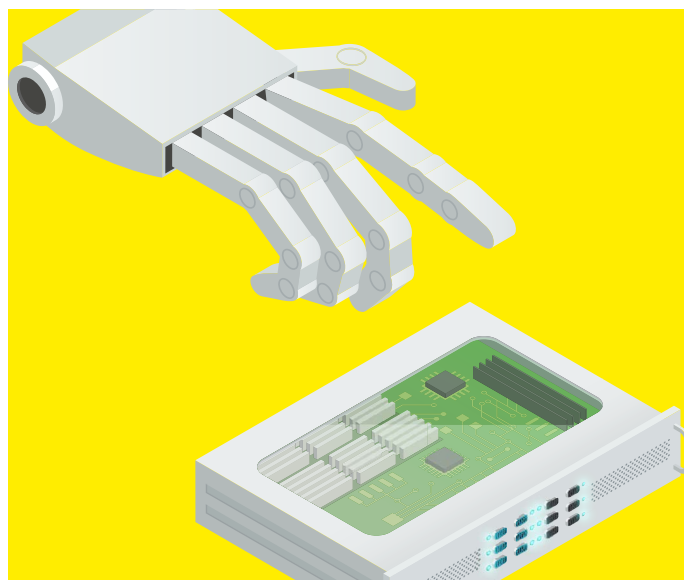
El primero de ellos, una aceleración en la acumulación de riqueza y por tanto en el aumento de las desigualdades, un segundo resultado donde los excedentes sirvan para “recapitalizar” vía reinversión en las empresas para hacer potencialmente más atractivos los diferentes negocios y proyectos empresariales. Esta es una vía que genera más empleo pero sólo en aquellos proyectos que están en la cima de la pirámide de negocio empresarial en cada sector, pues la demanda de productos no es infinita (generación artificial de la demanda para el mantenimiento de un nivel mínimo de empleo en términos de sostenimiento del sistema) y un tercer resultado donde parte de este excedente producido vaya al reparto del tiempo de trabajo, bien de manera directa en reducción de jornadas laborales o por vía indirecta (rentas mínimas, cotizaciones robots, etc.).

Este debate sindical central que viene a ser un debate en torno al empleo es un debate que hemos de introducir en términos globales y que no está a día de hoy en el debate público. Podemos cometer el error de pensar que en el Sector TIC, el crecimiento del empleo de la mano de la Digitalización habrá de ser un crecimiento constante e infinito en el tiempo por cuanto la economía tiende a digitalizarse y adaptarse mejor a presuntas habilidades del Sector. Es sin embargo un error ya que, si bien en las primeras etapas del proceso de Digitalización esto será irremisiblemente así, también las habilidades relacionadas con las TIC devendrán en pérdidas importantes de empleo por la inclusión constante y creciente de elementos externos al trabajo humano.

Hace falta cierta medida de trabajo humano para fabricar robots, crear nuevas aplicaciones informáticas para gestionar los flujos de producción y mantener y mejorar los programas y sistemas, pero incluso este trabajo profesional y técnico va a la baja porque la tecnología inteligente es cada vez más capaz de reprogramarse. Un buen ejemplo es el de la tecnología GPT-3 que además es una tecnología

o modelo de negocio sin código abierto a día de hoy sino que ha sido publicado como una API que será explotada comercialmente, según la propia OpenAI para «controlar el mal uso de la tecnología» entre otras cosas; pero ¿de verdad queremos dejar en manos privadas y sin ningún tipo de control un modelo que puede derivar en la autoprogramación de software casi imposible ya de diferenciar con un programador humano?

Por poner un ejemplo histórico no ajeno en relación al propio Sector, al inicio de la revolución de las TIC allá por 1960 se introdujo en las fábricas la llamada tecnología de control numérico por ordenador. El control numérico aumentó de modo exponencial y espectacular la productividad y ésta vino aparejada de una pérdida muy importante de empleo, en un proceso que no ha remitido y no ha parado de crecer, aumentando los volúmenes de producción siempre con menores volúmenes de empleo asociados para todos los sectores, incluido el Sector TIC. Costes iniciales aparte, el coste laboral marginal de la producción automatizada de unidades adicionales de un producto se acerca más a cero cada día que pasa. Esto que puede tener otro tipo de ventajas en el desarrollo de supuestas economías colaborativas o en el desarrollo en un incipiente y supuesto “Capitalismo social” tiene enormes consecuencias negativas para el mundo del trabajo y el empleo si no se acomete de manera urgente un debate sobre los tiempos de trabajo.

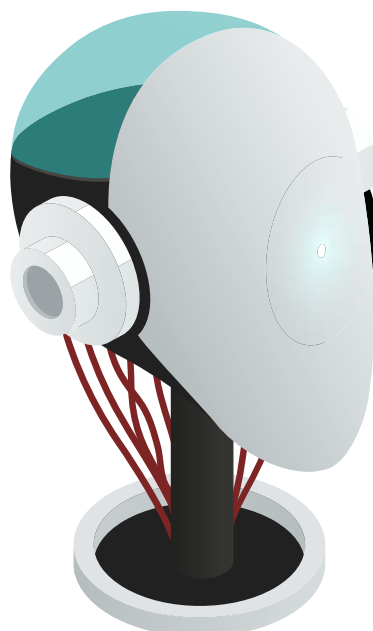


Si bien una de las explicaciones que se suelen dar para justificar la pérdida constante de empleo es que estas pérdidas de empleo no derivan tanto de una progresiva tecnificación de la economía sino del proceso de deslocalización. Es fácil argumentar que esto no es en modo alguno algo que explique y justifique dicha pérdida de empleo por cuanto por poner un ejemplo ya de tiempos actuales, la introducción de las TIC y la robótica en las fábricas ha producido en China la desaparición de 16 millones de puestos de trabajo.

En definitiva, se debe generar un debate sociopolítico en torno a la automatización y el futuro del mercado laboral. La recuperación que ha seguido a la gran recesión y la crisis económica no se ha plasmado en la creación de empleo. La desconexión entre el crecimiento del PIB y la reducción del empleo es patente. El supuesto clásico a la teoría económica que defiende que la productividad genera más puestos de trabajo de los que destruye ha muerto. Esta divergencia entre productividad y empleo que hace que la primera en lugar de alimentar a la segunda, la esté eliminando, produce no sólo que cada vez existan menos trabajadores y trabajadoras asalariados sino por ende cada vez menos consumidores y consumidoras para los bienes y servicios que se ofrezcan. Este efecto de la doble vertiente del trabajador/consumi-

midor y no otro, el que hace plantearse incluso al propio sistema capitalista la necesidad de introducir elementos correctores de redistribución de la riqueza. De ahí derivan todos los debates en torno a figuras de Rentas Mínimas, cotizaciones de robots, etc.

Si no somos capaces de introducir este debate en la agenda sociopolítica, estaremos abocados sin solución de continuidad a unas tasas cada vez mayores de “Desempleo tecnológico”. El desarrollo de los factores productivos no humanos y vinculados a la tecnología lejos de ser un avance en lo económico y en lo social, derivarán en tasas de desempleo insostenibles no solo para la clase trabajadora sino, como acabamos de explicar, para el propio sistema tal y como lo conocemos. Vamos camino de un “absurdo evolutivo” donde los avances tecnológicos, las máquinas y demás procesos de cambio, lejos de poner los pilares para



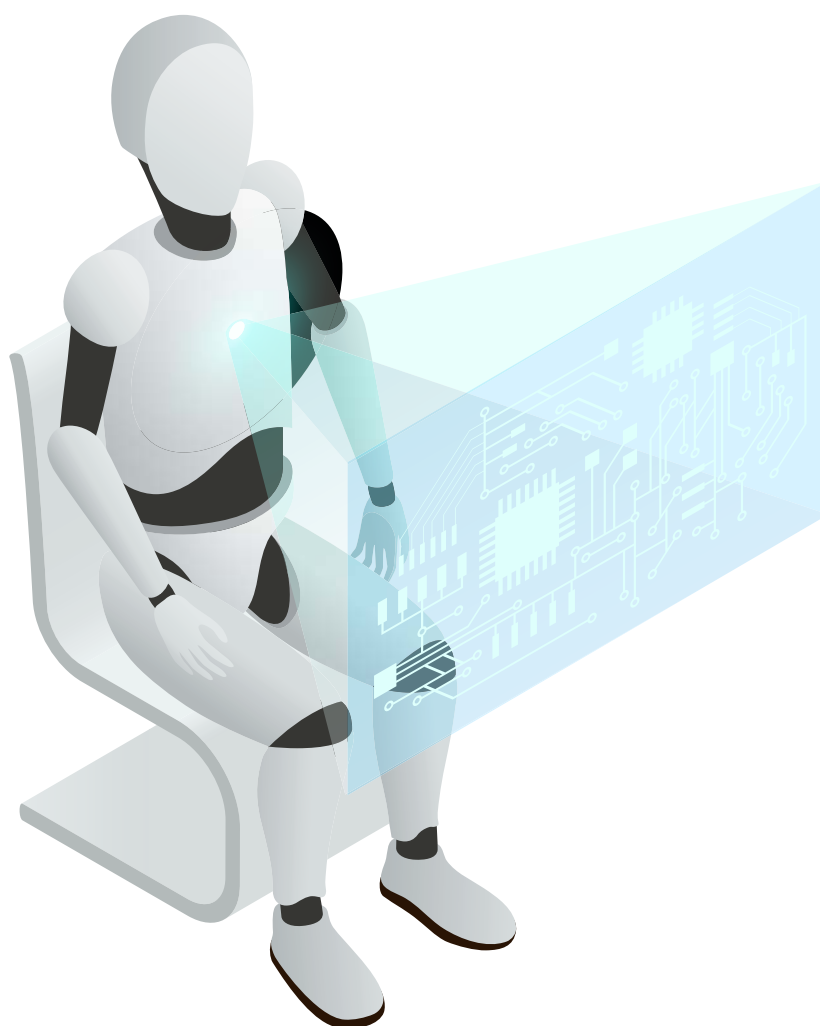
hacernos una vida más cómoda y mejor, lejos de aprovechar los aumentos de productividad y los excedentes de fuerza de trabajo (no humano) para el disfrute del ser humano, derivarán, si no se afronta el debate de la plusvalía generada por dichos excedentes, en tasas de desempleo, precariedad y desigualdad inéditas. Ya el propio Keynes esperaba la llegada de un futuro en el que las máquinas produjeran bienes y servicios abundantes y casi gratuitos (Tendencia del coste marginal a 0), liberaran al ser humano del trabajo duro y de la adversidad, e hicieran que la mente humana dejara de preocuparse por intereses estrictamente pecuniarios y se centrara más en las “artes de la vida” y en la búsqueda de lo trascendente.

Otro indicador irrefutable de este proceso es la evolución mundial del PIB, que ha ido creciendo a un ritmo cada vez menor a medida que el coste marginal de producir bienes y servicios se va acercando a cero en un sector tras otro (y aquí el Sector TIC no es una excepción sino todo lo contrario), los beneficios disminuyen, pero el PIB se reduce. Como venimos diciendo, la automatización, la robótica, la IA, sustituyen a decenas de millones de trabajadores y trabajadoras, la pérdida de poder adquisitivo de estos en su vertiente de “consumidores” también repercute de manera negativa en el PIB que contrae más aún su crecimen-

to. La reducción constante del PIB en los próximos años será cada vez más atribuible al avance de un paradigma económico nuevo y vigoroso que mide el valor económico con unos parámetros totalmente diferentes.

Pero esta nueva medición de parámetros económicos se separa paulatinamente más del bienestar humano circunscribiéndose única y exclusivamente a términos macroeconómicos totalmente independientes de los indicadores de calidad de vida. Es tarea del sindicato nuevamente poner en valor dichos indicadores sociales, pues la revolución industrial 4.0 es un proceso no neutro. Es hora

de volver a poner el foco en las categorías que se usan para evaluar el bienestar económico general de la sociedad incluyendo factores sociales como el nivel educativo de la población, la disponibilidad de servicios sanitarios, la mortalidad infantil y la esperanza de vida, la gestión responsable del medio ambiente y el desarrollo sostenible, el respeto de los derechos humanos, el nivel de participación democrática de la sociedad, la cantidad de tiempo libre disponible para la ciudadanía, el porcentaje de población por debajo del umbral de la pobreza y la distribución equitativa de la riqueza.



## 2.6. USO DE LAS TIC EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

La economía digital plantea retos y oportunidades para la sociedad en general, y para las empresas en particular. La tecnología y la transformación digital pueden ayudar de manera clara a conseguir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteados por la Agenda 2030 de Naciones Unidas.

Se abandona la idea de economía lineal, y se aborda como reto necesario para la sostenibilidad, la economía circular, debiendo aprovechar el uso de las TIC en el marco de la transición ecológica.

La aparición de desarrollos tecnológicos como el “Internet de las Cosas”, la creciente sensorización, las Redes de Distribución Inteligente de la Energía, el desarrollo de la energía verde y, sobre todo, aunque se encuentra en una etapa de desarrollo muy incipiente, las baterías de acumulación de energía renovable. Todos estos elementos técnicos que vienen de la mano de las TIC pueden determinar, entre otras cosas, la posibilidad de un cambio real desde el modelo de Energía basado en la estructura de abajo a arriba propia de los combustibles fósiles a un modelo de Energía 4.0, que por primera vez y sobre todo gracias a los sistemas de almacenamiento de energía verde o renovable, puedan estar basados en una Red Inteligente de Distribución de la Energía, impulsando dicha Revolución Industrial hacia un modelo más horizontal, un modelo de sociedad “post-carbónica” donde el actual modelo vertical pierda importancia.

Las posibilidades que genera la creación de Redes de Distribución Inteligente de Energía son casi infinitas. El sistema se basa en un cambio donde la red de transporte de electricidad se convertirá en una red infoenergética que permitirá que millones de personas que generan su propia energía compartan sus excedentes de igual a igual “peer to peer”.

No hace falta pararse mucho a pensar el ahorro vía costes que para muchas Empresas tendría este cambio de paradigma. Muchas empresas están trabajando ya en la mejora de estos sistemas (IBM, EON, SIEMENS, etc.), y no necesariamente el lobby energético mundial vendría expulsado del negocio en el nuevo paradigma, sino que estas compañías pasarían de ser captadoras y vendedoras de su propia energía, para convertirse en gestoras de una red infoenergética aprovechando sus redes ya creadas y su experiencia para administrar y distribuir la energía de otros.

Las posibilidades  
que genera la  
creación de Redes  
de Distribución  
Inteligente de  
Energía son casi  
infinitas



Este cambio de paradigma energético tendría claros beneficios en el sector de la Construcción. Se trataría de convertir el máximo número de viviendas, centros de trabajo y polígonos industriales en Edificios de Energía Positiva (aquellos que captan más energía de la que gastan). A nivel UE con unos 200 millones de Edificios (en los 27 países miembros), cada uno de ellos podría convertirse en una minicentral eléctrica potencial que podría absorber y aprovechar las energías renovables “in situ”.

Otro sector afectado por el cambio de modelo energético es el del automóvil. Mas allá del propio cambio en el mercado del auto, donde la aparición del coche eléctrico supone un reto en la transición en cuanto a cargas de trabajo de un modelo a otro, también el nuevo modelo de movilidad eléctrica trae aparejada una serie de cambios y oportunidades en el desarrollo de infraestructuras de recarga y “vertido” al sistema de energía, pasaremos de un modelo unidireccional a uno bidireccional.

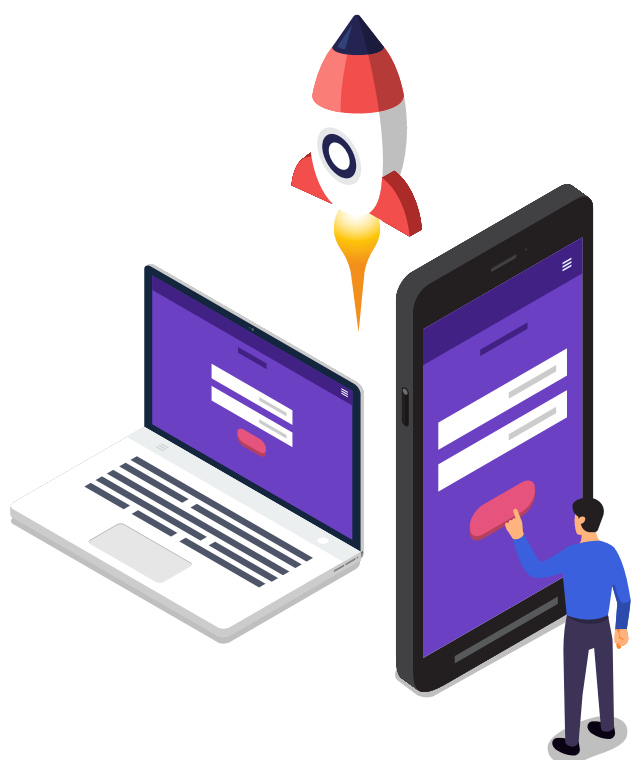
La necesidad del paso de un modelo de crecimiento económico, basado en el respaldo de los combustibles fósiles a un futuro industrial post-carbónico, viene apoyada por múltiples razones, que van des-

de motivos ecológicos (factura entrópica del Planeta) económicos o técnicos. La inversión en energías renovables podría sin embargo dar lugar a un modelo más eficiente, sostenible y horizontal que sea piedra angular del sostenimiento de la Cuarta Revolución Industrial. El coste marginal de generar electricidad verde y de producir y entregar toda una gama de bienes y servicios se acercaría a cero en un plazo de 25 años, en lo que vendrá a ser una nueva ley de Moore de la energía.

La capacidad de captación de energías renovables está siguiendo su propia curva de crecimiento exponencial en el caso de la energía solar y eólica, y se espera que suceda lo mismo con la bioenergía, la energía geotérmica y la energía hidráulica.

En virtud de esta nueva “Ley de Moore de la energía”, se desvelan como ineficaces y un gran error en términos económicos, inversiones en momentos donde las tecnologías no tienen el suficiente grado de madurez. Sin embargo, estamos a las puertas de un segundo “Boom” a lomos del “Green New Deal” auspiciado por la Unión Europea y en el que no debemos caer nuevamente en el error de comprar material tecnológico con un alto grado de obsolescencia, sino aprovechar las líneas de crédito concedidas para la generación de una industria auxiliar para la autoproducción de los elementos necesarios para el desarrollo de la energía verde en España; máxime cuando tenemos una ventaja competitiva ya no de orden económico sino de orden natural en la captación de energía solar y eólica con respecto al entorno UE. Cabe reflexionar, sin embargo, que esta ventaja competitiva lo será más en las fases iniciales del proceso y menos cuando la tecnología de captación sea cada vez más eficiente.

La energía verde posibilita la transición hacia un modelo de negocio colaborativo y horizontal en contraposición con el modelo vertical actual. Este cambio de sistema supone en definitiva un cambio de un modelo de arriba a abajo a uno horizontal en un proceso creciente de “Democratización de la



Energía”. Esto es una ventaja para nuevos pequeños inversores y desventaja para grandes compañías, que pierden su posición de oligopolio y tienen interés en bloquear o retrasar el cambio con el fin de proteger el valor del capital ya invertido. Pero la verdadera revolución que permitirá un cambio de modelo energético será auspiciada por las mejores técnicas TIC que permitan acumular el exceso de energía verde.

Ese cambio de modelo energético-productivo se fundamenta, en lo concreto, en 5 pilares básicos:

1. La transición hacia la energía renovable.
2. La transformación del parque de edificios de cada continente en microcentrales eléctricas que recojan y reaprovechen in situ las energías renovables.
3. El despliegue de la tecnología del hidrógeno y de otros sistemas de almacenaje energético en todos los edificios, y a lo largo y ancho de la red de infraestructuras, para acumular energías como las renovables, que son de flujo intermitente.
4. El uso de la tecnología de internet para transformar la red eléctrica de cada continente en una “inter-red” de energía compartida que funcione exactamente igual que internet.
5. La transición de la actual flota de transportes de vehículos de motor eléctrico con alimentación de red y/o con pilas de combustible, capaces de comprar y vender electricidad dentro de una red eléctrica interactiva continental de carácter inteligente.

Es, por tanto, una necesidad la transición, que haga atractiva la inversión en Industria en nuestro país vía abaratamiento de costes para las empresas y que además ponga en el debate que parte de ese abaratamiento de costes debe ser amortizado por la Clase Trabajadora en la mejora de sus condiciones, lo que además redundará positivamente en la viabilidad y buena salud del sistema en función de la doble faceta de personas “trabajadoras/consumidoras”.

## 2.7. RETOS SINDICALES DEL SECTOR EN EL MARCO DE LA ECONOMÍA DIGITAL

Sin duda alguna, el paso de una economía marcada por la producción de bienes y servicios clásicos a una economía digital marcada por el proceso de Revolución Industrial 4.0 lleva años generando efectos en todos los ámbitos sociopolíticos, económicos y por ende sindicales, y sus consecuencias aún están en una fase temprana de aplicación.

En lo que respecta al ámbito sindical, existe un debate incipiente pero ya sobre el terreno en cuanto al cómo se ha de organizar un sindicato en una economía y en un ámbito productivo, cada vez menos marcado por la existencia de grandes entornos productivos a la vieja usanza, y más hacia modelos de relaciones laborales menos “físicas” y más basadas en la interconexión a distancia. El clásico modelo sindical basado en la relación diaria permanente y continua de los trabajadores y trabajadoras da paso, cada vez en mayor medida, a uno donde tanto los tiempos de trabajo como los espacios físicos del mismo cambian y se alejan. Pasamos del sindicato “con los pies en el centro de trabajo” a la necesidad de organizaciones que necesitan de cierto grado de flexibilidad en la relación tanto de los trabajadores y trabajadoras entre sí, como de estos con su organización sindical. Y este paso no es ni mucho menos sencillo y urge el debate sobre el mejor modelo para afrontarlo.

El paso a una economía digital y más en el Sector de las TIC viene determinado por el aumento constante en la ratio de trabajadores y trabajadoras denominados “de cuello blanco” vs aquellos denominados clásicamente como “de cuello azul”. Cuantitativamente dicha ratio no para de crecer y de manera exponencial en el Sector TIC, pero no sólo las necesidades, modo de trabajo y tiempos del mismo son diferentes de un tipo de plantillas a otras, sino que la situación, derivada por la crisis sanitaria del COVID-19, viene a potenciar uno de los ámbitos que marcaban esta diferenciación en el modo de relacionarse con estas personas trabajadoras. Este ámbito no es otro que el de la potenciación del “Teletrabajo” con respecto a lo que ya en sí era una tendencia.

Cabe decir que respecto a dicho cambio llevamos tiempo debatiendo en torno a la necesidad de adaptación de las organizaciones sindicales a esta “nueva” realidad y que, en este debate, como es habitual, existen posicionamientos tanto defensivos/pesimis-

Debemos dar especial atención al fenómeno de la proliferación de Plataformas Digitales como una oportunidad de mercado

tas como constructivos/optimistas. Sin tirar por tierra la legitimidad de todo planteamiento sí hay que remarcar que el proceso de cambio de modelo de trabajo, como casi cualquier proceso de cambio (aplíquese también al propio proceso global de digitalización), no es un proceso en sí positivo ni negativo a priori sino de componente neutro y que toma relevancia el “cómo” se afronte dicho proceso de cambio al mismo, en tanto en cuanto es un proceso que deriva como inevitable y también necesario. Es por tanto un proceso neutro en el que las organizaciones sindicales han de “dar con la tecla adecuada” que haga florecer todas las oportunidades tanto económicas, de empleo, sociales y organizativas que posibilita dicho cambio y reducir al mínimo todos los riesgos asociados al mismo.

La tecnología ofrece muchas oportunidades a la actividad sindical y un buen uso de las mismas puede ser un elemento muy positivo de interconexión entre los trabajadores y trabajadoras. Ya ha ocurrido en muchos centros de trabajo que usando este tipo de recursos se ha posibilitado a una parte importante de plantillas interconectar con otros trabajadores y trabajadoras y con la Representación Legal, algo que en “modo clásico” no se hubiera dado.

Ni qué decir tiene la importancia de acometer las posibilidades y límites de la desconexión digital como derecho de nuevo cuño para las plantillas, en especial en un sector tan digitalizado como las TIC. En este sentido también a raíz de la crisis COVID la realidad nos ha mostrado los riesgos de un desarrollo del teletrabajo sin que en paralelo se pueda asegurar un derecho reconocido articulado y controlado a la desconexión digital por parte de la representación de los trabajadores y trabajadoras.

Especial atención debemos dar al fenómeno de la proliferación de Plataformas Digitales como una oportunidad de mercado importante para el desarrollo del Sector y que debemos hacer compatible con la negociación colectiva y el respeto

a los derechos laborales que se derivan de esta. Así como las llamadas “Startups”, que se configuran como mini multinacionales con un elevado nivel de talento y financiación, pero con escasa regulación laboral, aunque la mayoría funcionan como autónomos. Esto supone uno de los retos del sindicalismo en la era de la digitalización, pero en ningún caso una novedad, sino que responde a un proceso que se ha dado a lo largo de la historia en cada revolución económica.

En este sentido, resultan especialmente relevantes las líneas de intervención definidas a nivel confederal en el documento “Reforzar la participación sindical para una transición justa a la digitalización” (<https://www.ccoo.es/d5e6c5a69d6f8c6c15911196fd633915000001.pdf>, Mayo 2019, CS CCOO), en torno al fortalecimiento del papel de las relaciones laborales y la negociación colectiva en la digitalización de los sectores productivos y empresas, la adaptación de los esquemas tradicionales de acción sindical a las nuevas realidades del trabajo y el impulso a través del diálogo social tripartito de marcos normativos adecuados y políticas de apoyo para las trabajadoras y trabajadores.

Igualmente, debe resultar estratégica la reciente firma, el pasado 23/06/2020, del “Acuerdo Marco de los Agentes Sociales Europeos sobre Digitalización” (“European Social Partners Framework Agreement on Digitalisation” <https://www.etuc.org/en/document/eu-social-partners-agreement-digitalisation>), alcanzado en la Cumbre Social Tripartita. Un acuerdo que nace del compromiso compartido de los interlocutores sociales intersectoriales europeos para optimizar los beneficios y abordar los desafíos de la digitalización en el mundo del trabajo, cuyo ámbito de aplicación incluye a todas las personas trabajadoras y empresas de los sectores públicos y privados, en el conjunto de actividades económicas, incluidas las que utilicen plataformas digitales en línea donde exista una relación laboral.

# 3 CONCLUSIONES Y PROPUESTAS.

## Hacia un Plan de Estado tecnológico y digital.

Tras lo visto en este informe en sus partes introductorias y técnicas, y de contexto sociopolítico, se nos antoja evidente la necesidad de canalizar todo ese análisis en una batería de propuestas que trascienden al mero análisis interno de nuestras organizaciones y que vayan más allá. Es decir, es necesario en este contexto, tener una estrategia compartida entre nuestras organizaciones en los elementos comunes que nos afectan sectorialmente desde las TIC a nuestros diferentes campos de actividad, en lo laboral, sindical, productivo, social, etc.

Innegablemente, si entendemos que para salir de una situación como la que vivimos se están diseñando (o debería hacerse) políticas económicas y estratégicas incentivadoras, por parte del Gobierno y de las instituciones, que protejan e impulsen todos los sectores de actividad estratégicos y secundarios en los que nuestras Federaciones tienen presencia sindical, se hace necesario que estas estrategias pudiesen contar con las ideas, aportaciones y propuestas concretas de quienes conocemos y participamos activa y cotidianamente en una parte importantísima y decisiva en el mundo del trabajo.

Resulta evidente la necesidad de impulsar una evaluación global de los impactos, retos y horizontes posibles asociados a la digitalización, así como –muy especialmente– definir una estrategia nacional con criterios y propuestas en materia institucional, legislativa, de regulación fiscal justa y real, de transición digital justa y de sostenibilidad en su cuádruple acepción (económica, social, laboral y medioambiental). Todo ello lógicamente enmarcado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 y la estrategia en materia de digitalización de la UE.

Partiendo de esta constatación y del análisis recogido en el presente documento, desde las Federaciones de Servicios a la Ciudadanía, Industria y Servicios, formulamos un conjunto de propuestas concretas y conjuntas, enmarcadas tanto en el ámbito Federal

Se están diseñando  
(o debería  
hacerse) políticas  
económicas  
y estratégicas  
incentivadoras

como Confederal y, en su caso, en las organizaciones de ámbito supranacional en las que la misma se integra.

De manera esquemática y sujeta a un desarrollo posterior, en nuestras organizaciones entendemos que se debe actuar en las siguientes materias de manera urgente, para acometer una revolución y transición tecnológica como la que está ya en marcha en torno a la apuesta decidida por un:

### ACUERDO ESTATAL POR EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y DIGITALIZACIÓN

La consecución de un **“Plan de acción y medidas por el desarrollo tecnológico y la digitalización de las actividades productivas en España”** es fundamental para que en la situación actual se generen dos focos de actuación principales:

- Coordinación de propuestas y medidas que permitan que los recursos que se pongan para la salida de la COVID-19 se administren y gestionen de manera que no sean fondos que acaben siendo utilizados de manera subsidiaria únicamente, y que realmente sirvan para la implementación de políticas de desarrollo del Sector TIC.
- Garantizar e impulsar lo que por otro lado se hace absolutamente necesario, como es la transversalización de las medidas, ya que el Sector TIC es y va a ser cada día más relevante en la actividad económica, productiva y de servicios de nuestro país.



Para conseguir estos objetivos desde una perspectiva tanto global como sectorial, desde CCOO Servicios, CCOO Industria y CCOO Servicios a la Ciudadanía, estructuramos nuestras propuestas en torno a los siguientes ejes y acciones concretas:

#### 1. EJES DE ACTUACIÓN EN EL ÁMBITO INSTITUCIONAL

1.1. Creación por parte del Gobierno estatal de un Grupo estable de diálogo, diseño de propuestas y seguimiento de las mismas con participación de las organizaciones sindicales y el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, asociaciones patronales, Comunidades Autónomas, Universidades, etc., que tenga como objetivo la realización de análisis y diagnósticos compartidos en torno a proyecciones y previsiones de impacto como consecuencia de la digitalización, con finalidad anticipatoria y que permita proponer medidas en torno a los ejes concretados en el presente documento.

1.2. Impulso a la creación de Observatorios sectoriales a nivel de Comunidades Autónomas, con participación de los agentes relacionados en el punto anterior, que permita efectuar un desarrollo del Plan de Acción y Medidas por el Desarrollo Tecnológico y la Digitalización en el ámbito territorial.

1.3 Estos observatorios y clusters deben sin lugar a dudas tener, además de la funcionalidad que suelen tener estas herramientas, un objetivo de colaboración y participación con las Universidades sin las que la transformación del Sector no será o será incompleta, y desde luego deben tener puesta su mirada de cerca y en el corto plazo en el tejido del sector de las Pymes, que como toda la actividad productiva de nuestro país concentra más del 90% de la mano de obra. Por ello es necesario una colaboración institucional de amplio espectro como se desarrolla en toda la parte propositiva de este documento.

## 2. EJES DE ACTUACIÓN PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y DIGITAL

2.1. Estrategia integral de Digitalización de la industria y los servicios, con medidas concretas que permitan salvar las brechas que una transformación sin participación ni diálogo social puede dejar, brechas de género digitales o geográficas, teniendo en cuenta el tamaño del Sector y de las empresas del mismo en España.

2.2. Situar debates y consensos acerca de la optimización del tejido productivo, con la promoción del aumento del tamaño medio e internacionalización de las empresas del Sector TIC como elemento de adaptación, sostenibilidad y resiliencia.

2.3. Potenciar mecanismos de generación de sinergias colaborativas e inversiones público-privadas para la mejora y el desarrollo de infraestructuras físicas y digitales.

2.4. Apostar por un apoyo decidido al tejido empresarial de PYMES para incrementar su competitividad a través de su transformación digital, en torno a proyectos colectivos, sinérgicos y en colaboración no sólo con empresas del Sector TIC sino también con empresas en las que la tecnolización de la actividad productiva tendrá un papel relevante en el futuro más próximo.

2.5. Potenciar de desarrollos de

software basados en sistemas de código abierto, facilitando los mecanismos de tramitación de patentes.

2.6. Desarrollar el potencial de las TICs en la consecución de la eficiencia energética y en la reducción del impacto ambiental para la reducción de la factura entrópica a través de la optimización de los procesos en todas las actividades económicas.

2.7. Desarrollar igualmente el potencial de las TICs en el desarrollo de elementos como la sensorización y las Redes de Distribución Inteligente de la Energía.

2.8. Potenciar mecanismos de impulso de medidas “aguas abajo”, tales como clusters y observatorios estatales y territoriales de los que existen experiencias ya, que pudiesen dinamizar a través del impulso inversor esas medidas concretas.

2.9. Desarrollar la potencialidad de los Parques Tecnológicos como organismos para la transferencia y la innovación tecnológica, enfocados a generar sinergias entre empresas y poner en común conocimientos. Junto a los Parques Tecnológicos, conviven otras iniciativas como los Viveros de Empresas, los ya mencionados cluster, etc., que podrían desarrollar un ecosistema colaborativo en el que el Sector TIC pudiera afrontar sus retos futuros con garantías de solvencia.

2.10. Desarrollar, como otro nicho de crecimiento sectorial, las Ciudades Inteligentes o Smart-Cities, que suponen un nuevo paradigma y una gran oportunidad para el desarrollo de la Economía Digital, siendo uno de sus principales componentes la infraestructura TIC.

2.11. Desarrollar igualmente la potencialidad de la IA, más allá de los chatbots, traducción y transcripción: La IA puede ampliar las capacidades de los seres humanos, incrementando la productividad, al tiempo que se desarrollen negocios sostenibles y respetuosos con el medio ambiente.

2.12. Avanzar en la regulación sobre protección de datos para una I.A. ética: De forma complementaria con el desarrollo potencial de la I.A., partiendo de la base de que los datos son el núcleo de los productos y servicios digitales, así como el componente básico de la inteligencia artificial (I.A.) y los algoritmos, resulta estratégico avanzar en la regulación sobre el derecho de las personas trabajadoras a acceder a los datos que se recogen sobre ellas y ejercer influencia sobre los mismos, así como aplicación de salvaguardias, transparencia, respeto a la intimidad y participación de los agentes sociales en su regulación, implementación y control.

2.13. Implementar criterios de RSE en la política de ayudas y subvenciones públicas para el

desarrollo digital y tecnológico del tejido productivo, así como para el desarrollo empresarial del Sector TIC, que refuercen mediante coeficientes de ponderación a aquellas empresas que ofrezcan garantías en materia de RSE/sostenibilidad en una cuádruple acepción: social, laboral, económica y medioambiental.

2.14 Búsqueda de apoyos en el tejido industrial tecnológico nacional. Desde luego y como se ha explicado en este documento, la mayor parte de las grandes empresas que desarrollan tecnología en España son de matriz extranjera, ello hace que no olvidando la posibilidad de implementar medidas de este documento en ellas, abriendo a todas ellas la posibilidad de participar en el impulso del Sector conjuntamente con el sindicato, debemos sin duda, potenciar la extensión de medidas colaborativas recogidas en este estudio, en las empresas de carácter nacional, que tengan un impulso que haga que su papel en el mercado sea decisivo e impulsor de talento, y por tanto, de empleo. Ejemplos de este tipo de empresa no hay demasiados, pero sin duda multinacionales como INDRA o Telefónica pueden estar en el foco de desarrollo de las medidas de actuación recogidas en este informe.

### 3. EJES DE ACTUACIÓN EN TORNO A LA FORMACIÓN, COMO FACTOR ESTRATÉGICO

3.1. Conceptualizar la Formación como un eje clave y con entidad propia, como factor de empleabilidad, adaptación, productividad y resiliencia del factor trabajo. Tal y como se ha desarrollado en el Informe, la formación DUAL, Profesional, reglada, continua, serán clave para la adaptación de la mano de obra actual a las demandas necesarias en los próximos años en este proceso transformador.

3.2. Desarrollar una apuesta institucional de impulso de estas modalidades de Formación y modernización de las mismas en el Sector TIC, con la

participación activa de los actores del Sector.

3.3. Desarrollar igualmente una estrategia integral de Formación en el conjunto de sectores productivos enfocada a la adaptación a los cambios funcionales, competencias digitales y empleabilidad de las plantillas, y en cuya implementación las empresas y profesionales del Sector TIC pueden y deben jugar un papel determinante.

3.4. Desarrollo de una red de centros públicos de formación dedicados a la cualificación de la población activa en conexión directa con las necesidades formativas del tejido empresarial y económico.

3.5. Inclusión, como capítulo específico en el marco del Grupo estable de trabajo a nivel estatal, del análisis de la conexión entre las enseñanzas universitarias y las necesidades del mundo del trabajo.

3.6. Como elemento conectado con la estrategia de transición digital justa, desarrollar planes formativos específicos para la recualificación de trabajadores y trabajadoras afectados por los procesos de transformación digital de las empresas.

3.7 Formaciones ligadas a medidas de regulación temporal de empleo. Estamos en un momento en el que los ERTE han sido y puede que les quede un tiempo, una medida de contención para evitar el





despido masivo de trabajadoras y trabajadores de todos los sectores y también del sector TIC. No se nos escapa que, fruto de algunas de las formas de organización que se han desarrollado durante la Pandemia, algunas empresas están o pueden estar pensando en reducir parte de sus estructuras para adaptarse a esas formas de trabajo.

Por ello, es necesario que los posibles ERTE que se alcancen con acuerdo de los sindicatos para seguir conteniendo los resultados en las empresas sin destruir empleo estén ligados a planes de formación, con objetivos concretos de recualificación y recolocación de perfiles “críticos” por desarrollos de nuevas tecnologías, o por pérdidas de contratos, etc. Es necesario por tanto que la formación que se debe ligar a los ERTE tenga como objetivo el mantenimiento del empleo adaptándolo a las necesidades de la empresa en el corto plazo, con la participación de los agentes sociales.

#### **4. EJES DE ACTUACIÓN PARA EL IMPULSO DEL I+D+i**

4.1. Impulsar de forma decidida en términos políticos, empresariales y presupuestarios una estrategia integral de Investigación + Desarrollo + innovación (a lo que cabría añadir + Excelencia), como elementos estratégicos y conectados. La apuesta tecnológica, la adaptación de la promoción y gestión empresarial a las

nuevas tecnologías, la especialización inteligente, el desarrollo de infraestructuras digitales en los diferentes ámbitos de la actividad, la búsqueda de sinergias para la optimización de los criterios de gestión, son ejes a desarrollar como estrategia de país y de actividad/función del Sector TIC.

4.2. En esta línea, impulsar un desarrollo homogéneo en términos territoriales de esta apuesta por la I+D+i, a fin de no dejar atrás comarcas, o incluso ciudades enteras cuyo desarrollo tecnológico está sujeto a un aislamiento que lo hace cada vez más difícil.

4.3. En definitiva, apostamos por invertir en la construcción de un “plan de país” en Investigación y desarrollo tecnológico desde la participación de los agentes sociales y las instituciones, para que sea eficaz, incrementando las partidas presupuestarias y destinándolas a proyectos concretos y evaluables que permitan medir la eficacia de los mismos.

4.4. Dentro de este plan de país, apostar por un apoyo específico al tejido empresarial de PYMEs, teniendo en cuenta la realidad del tejido empresarial de nuestro país y en línea con las estrategias definidas a nivel de la UE, con el objetivo de incrementar su competitividad y resiliencia a través de su innovación y digitalización. Una apuesta concreta que requiere estrategias que pasen por

el asesoramiento en el proceso de transformación digital, el fomento de la creación y desarrollo de entornos colaborativos, la incorporación de tecnologías facilitadoras, el acceso a financiación para el desarrollo innovador y tecnológico, así como el fomento de proyectos colectivos en colaboración con empresas del Sector TIC. Estrategias que deben coadyuvar, como se indica en otros apartados, para promover el crecimiento del tamaño medio de las empresas para ganar autonomía y capacidad de autofinanciación.

#### **5. EJES DE ACTUACIÓN PARA UNA TRANSICIÓN DIGITAL JUSTA**

Desde una perspectiva global en el conjunto de sectores productivos, sin perjuicio de su aplicación en el propio marco laboral del Sector TIC, en línea con las propuestas a nivel confederal y del sindicalismo europeo, entendemos que debe trabajarse en torno a los siguientes ejes:

5.1. Impulsar la negociación, acuerdos y compromisos para gobernar el cambio, generando marcos innovadores de diálogo y concertación social en empresas y/o sectores ante cambios en la organización del trabajo (tipo “SandBox”, observatorio, laboratorio).

5.2. Desarrollo y tipificación de responsabilidades empresariales en común (filiales, subcontratas,

franquicias...) en las diferentes cadenas productivas, incluyendo de forma expresa la aplicación del marco convencional en caso de externalización.

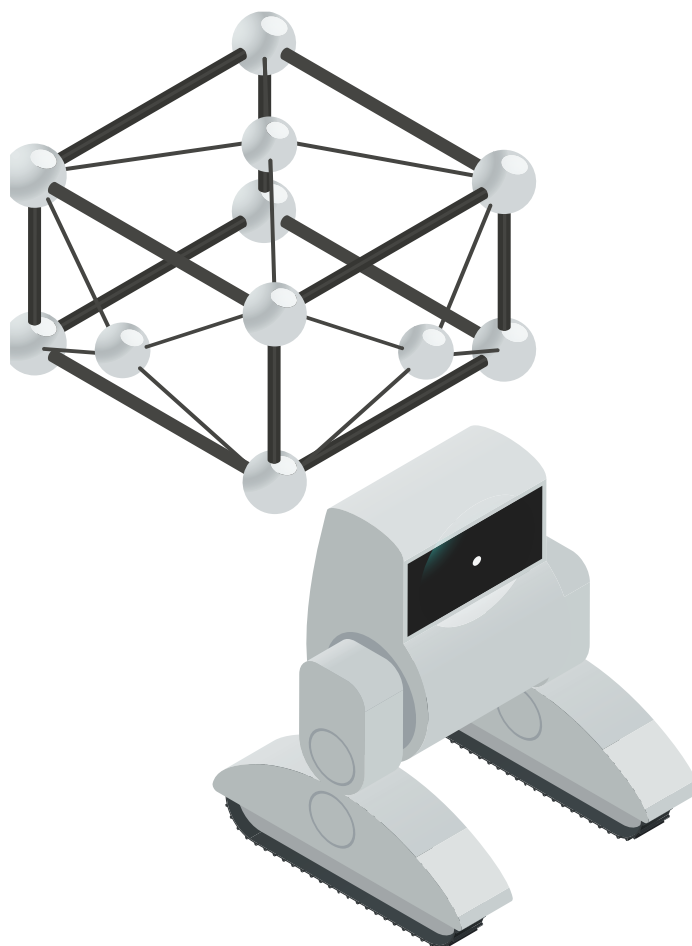
5.3. Impulsar la suscripción a nivel sectorial, subsectorial y/o de empresa de Protocolos para una transición digital justa que incluyan compromisos de apertura de procesos de negociación de buena fe previos a la aplicación de medidas previstas en el ET en caso de procesos de reestructuración organizativa y/o reajuste de capacidad instalada vinculadas a procesos de digitalización que afecten al empleo.

5.4. Articular, en torno a dichos Protocolos para una transición digital justa, mecanismos de información, consulta, participación y seguimiento de la RLT o, en su defecto, de las organizaciones sindicales más representativas.

5.5. Desarrollar en los marcos convencionales la normativa sobre Trabajo a Distancia y desconexión digital: La nueva regulación estatal en estas materias debe ser el trampolín para que la clase trabajadora no vea mermadas sus condiciones y derechos por unas formas de trabajo que han de ser llevadas a la negociación colectiva sectorial y de empresa, siendo el Sector TIC un claro espacio de implementación potencial, teniendo que jugar las organizaciones sindicales un papel clave en su desarrollo y seguimiento, garantizando una prevalencia de los derechos laborales, así como que los mecanismos de participación sindical y de representación que no se vean mermados por estas “nuevas” formas de trabajo.

5.6. Es necesario reducir los niveles de precarización (subempleo, baja remuneración, escasa protección social, riesgos para la salud, asimetría de poder empresa- personas trabajadoras, etc.) de las personas que trabajan en plataformas digitales. Para ello se evidencia la necesidad de una apuesta por terminar con dicha precarización a través de la negociación colectiva y el diálogo y a través también de la regulación tal y como apunta el gobierno en sus últimos anuncios que pretende abordar.

5.7. Garantizar, en los marcos legales y convencionales, el ejercicio de los derechos sindicales en las nuevas realidades del mundo del trabajo (plataformas, teletrabajo, fragmentación del proceso productivo), además de impulsar la propia adaptación y anticipación del sindicato: potenciando la formación sindical orientada a la atención sindical, impulsando canales para acceder a los trabajadores y trabajadoras en espacios no presenciales (online, streaming, estrategia de redes sociales, apps especializadas, canales de comunicación, etc.), así como estrategias diferenciadas para la organización sindical de nuevas realidades laborales más “líquidas” y precarizadas sin menoscabo de la necesidad de presencia del sindicato en el entorno laboral, para dar mayor garantía de los derechos sindicales antes mencionados.



## 6. EJES DE ACTUACIÓN EN TORNO AL MARCO LABORAL DEL SECTOR TIC

El principal activo de un sector de alto valor añadido como el Sector TIC en su conjunto, en sus diferentes subsectores y ámbitos potenciales de desarrollo, es uno y muy claro: sus profesionales, las mujeres y hombres que trabajan en el Sector y pueden incorporarse al mismo en los años futuros. En consecuencia, no habrá un desarrollo adecuado de este Sector estratégico si no se apuesta de forma decidida y concreta por la calidad del empleo y del marco laboral en el Sector.

6.1. Impulsar medidas para la mejora efectiva de la calidad del empleo y de las condiciones laborales del Sector TIC, con actuaciones tendentes a reducir la precariedad -parcialidad, temporalidad, fraude laboral, externalizaciones-, que propicien la distribución de la plusvalía empresarial y que aborden ejes clave como el tiempo de trabajo, la cualificación profesional, los planes de igualdad, la Salud laboral, la PRL y las enfermedades profesionales.

6.2. Reforzar la negociación colectiva en el Sector TIC, ampliando los contenidos y ámbito de aplicación de los marcos convencionales y orientando la negociación colectiva para que sirva como instrumento de impulso del reconocimiento y desarrollo profesional del activo laboral del Sector TIC.

6.3. Racionalizar y regular el tiempo de trabajo en el Sector TIC a través de la negociación colectiva, avanzando en una regulación pactada en los marcos de negociación colectiva de los elementos de contratación y jornada (modelo de empleo a tiempo parcial, uso y límites adecuados para modalidades de contrato temporal, regulación y objetivación en caso de distribución irregular de la jornada, regulación de jornadas continuadas y turnos, garantías de descanso semanal, etc.).

6.4. Impulsar la perspectiva de género y los Planes de Igualdad en el Sector TIC: La puesta en marcha de planes de igualdad efectivos, las campañas de formación y el desarrollo del talento específicamente orientadas a mujeres, o el cuidado por adoptar criterios de promoción meritocráticos, deberían impulsar un mayor y mejor acceso a puestos de decisión. Ello potenciaría una visibilidad que es necesaria para identificar referentes femeninos en el Sector TIC que permitan ser ejemplos de éxito y retroalimenten positivamente un cambio de tendencia conveniente y necesario, además de ayudar a conseguir una igualdad efectiva, en las capas menos visibles de las cadenas de valor (en los diferentes sectores en los que las TIC participan directamente que son la inmensa mayoría) en las de más cualificación, en las de dirección, etc.



## BIBLIOGRAFÍA

“Informe sobre la Economía Digital 2019”, UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development), Septiembre 2019.

[https://unctad.org/es/system/files/official-document/der2019\\_overview\\_es.pdf](https://unctad.org/es/system/files/official-document/der2019_overview_es.pdf)

“Empleabilidad y Talento digital”, UAM-VASS (Universidad Autónoma de Madrid y Vass Research), 2020.

[https://fundacionvass.org/wp-content/uploads/2020/05/Estudio-de-Talento\\_-version-Web.pdf](https://fundacionvass.org/wp-content/uploads/2020/05/Estudio-de-Talento_-version-Web.pdf)

“EU Mobile workers: a challenge to public finances?”, CEPS (Centre for European Policy Studies), 2019.

<https://www.ceps.eu/ceps-publications/eu-mobile-workers-challenge-public-finances/>

“Reforzar la participación sindical para una transición justa a la digitalización”, CS CCOO (Confederación Sindical Comisiones Obreras), Mayo 2019.

<https://www.ccoo.es/d5e6c5a69d6f8c6c15911196fd633915000001.pdf>

“Digitalización, Empleo y Formación”, CS CCOO (Confederación Sindical Comisiones Obreras), Mayo 2019.

<https://www.ccoo.es/cf4b32b2148a6faf31d96342b198ab3b000001.pdf>

“European Social Partners Framework Agreement on Digitalisation”, ETUC (European Trade Union Confederation), Junio 2020.

[https://www.etuc.org/system/files/document/file2020-06/Final%2022%2006%2020\\_Agreement%20on%20Digitalisation%202020.pdf](https://www.etuc.org/system/files/document/file2020-06/Final%2022%2006%2020_Agreement%20on%20Digitalisation%202020.pdf)

“Programa de Acción de la CES 2019-2023” (páginas 66 a 69), CES (Confederación Europea de Sindicatos), Mayo 2019.

<https://www.ccoo.es/cb774ccb3c7f4aad4cff4be5d670c62000001.pdf>

Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016), “The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis”, *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 189, OECD Publishing, Paris.

<http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56duq7-en>

Cedefop (2018) *Insights into skill shortages and skill mismatch*.

<http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/3075>

ILO (2018) *Job quality in the platform economy*.

[http://www.ilo.org/global/topics/future-of-work/WCMS\\_618167/lang--en/index.htm](http://www.ilo.org/global/topics/future-of-work/WCMS_618167/lang--en/index.htm)

Palancas para mover España. Innovación, industria y educación ante el reto demográfico (Fundación I+E, noviembre 2019).

<http://fundacionimase.com/wp-content/uploads/2019/12/FIE-INFORMEV3.pdf>

Índice DESI. Fuente: Comisión Europea, 22 de mayo de 2018.

Evolución del empleo por cualificación, % (1995-2015). Fuente: OCDE, *Employment Outlook* (2017)

“Perspectivas Economía Mundial. Junio 2020 “ FMI ( Fondo Monetario Internacional )

<https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2020/06/24/WEOUpdateJune2020>

“Informe anual del Sector TIC y de los Contenidos en España. 2019”, ONTSI (Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI), diciembre 2019.

<https://www.ontsi.red.es/sites/ontsi/files/2019-12/InformeAnualSectorTICC2019.pdf>

“Indicadores Sector TIC “ INE ( Instituto Nacional de Estadística ), 2018.

<https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion>.

[htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176742&menu=ultiDatos&idp=1254735576692](htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176742&menu=ultiDatos&idp=1254735576692)

“Encuesta de población activa”. INE (Instituto Nacional de Estadística), 2020.

<https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion>.

[htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176918&menu=ultiDatos&idp=1254735976595](htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176918&menu=ultiDatos&idp=1254735976595)

“Directorio Central de Empresas”. INE (Instituto Nacional de Estadística), 2019.

<https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion>.

[htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736160707&menu=ultiDatos&idp=1254735576550](htm?c=Estadistica_C&cid=1254736160707&menu=ultiDatos&idp=1254735576550)

“Estadística estructural de empresas. Sector Servicios”. INE, 2018.

<https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion>.

[htm?c=estadistica\\_C&cid=1254736176865&menu=ultiDatos&idp=1254735576778](htm?c=estadistica_C&cid=1254736176865&menu=ultiDatos&idp=1254735576778)

“Estadística estructural de empresas. Sector Industrial”. INE, 2018

<https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion>.

[htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736143952&menu=ultiDatos&idp=1254735576715](htm?c=Estadistica_C&cid=1254736143952&menu=ultiDatos&idp=1254735576715)

“Contabilidad Nacional Trimestral”. INE (Instituto Nacional de Estadística), 2020

<https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion>.

[htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736164439&menu=ultiDatos&idp=1254735576581](htm?c=Estadistica_C&cid=1254736164439&menu=ultiDatos&idp=1254735576581)

“Índices Producción Industrial”. INE (Instituto Nacional de Estadística), 2020

<https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion>.

[htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736145519&menu=ultiDatos&idp=1254735576715](htm?c=Estadistica_C&cid=1254736145519&menu=ultiDatos&idp=1254735576715)

“Estadísticas Comercio Exterior”. DATACOMEX ( Ministerio Industria, Comercio, Turismo )2020

[http://datacomex.comercio.es/principal\\_comex\\_es.aspx](http://datacomex.comercio.es/principal_comex_es.aspx)

“Annual National Accounts”. EUROSTAT (European Union Statistical Office), 2020.

[https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nama\\_10\\_gdp&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nama_10_gdp&lang=en)

“Labour Market”. EUROSTAT (European Union Statistical Office), 2020.

[https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=lfsi\\_emp\\_a&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=lfsi_emp_a&lang=en)

“Annual enterprise statistics industry”. EUROSTAT (European Union Statistical Office), 2020.

[https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sbs\\_na\\_sca\\_r2/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sbs_na_sca_r2/default/table?lang=en)

“Annual enterprise statistics services ”. EUROSTAT (European Union Statistical Office), 2020.

[https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=sbs\\_na\\_1a\\_se\\_r2&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=sbs_na_1a_se_r2&lang=en)

“Sciences and Technology Indicators ”. OCDE( Organización Económica Cooperación y Desarrollo) ,2019

<https://stats.oecd.org/#>

