



Madrid, agosto de 2015

# I N D I C E

<b>Definición y marco general de la digitalización de la industria</b>	<b>3</b>
<b>La cuarta revolución industrial .....</b>	<b>7</b>
<b>La experiencia internacional.....</b>	<b>12</b>
<b>Nuevos modelos de negocio, nuevos actores. Impacto en la cadena de valor.....</b>	<b>16</b>
<b>Impacto en el empleo y las condiciones de trabajo .....</b>	<b>20</b>
<b>La digitalización de la industria en España .....</b>	<b>24</b>
<b>Posición del sindicalismo europeo .....</b>	<b>28</b>
<b>Posición de CCOO de Industria.....</b>	<b>33</b>

## Introducción

La economía internacional se encuentra en un momento convulso, en el que los países emergentes vienen actuando de motor del crecimiento mundial, mientras que los países desarrollados apuestan por el conocimiento y el desarrollo tecnológico como elemento de competitividad para el futuro de la globalización.

A pesar de todo, el estrecho vínculo que relaciona las economías de todo el mundo condiciona la evolución de cada una de las economías por separado. En este sentido, transcurrido el ecuador del año 2015, las perspectivas de crecimiento de la economía global se encuentran amenazadas por la ralentización económica del gigante chino, arrastrando a la depresión al resto de las economías emergentes y debilitando a las economías desarrolladas, porque el comercio internacional no tiene como referencia prioritaria la calidad del producto sino su precio.

Todo ello, a pesar de que la generación y desarrollo de nuevas tecnologías permite, a partir de una determinada dotación de factores, reducir los costes de producción, mejorar los procesos productivos e incrementar la cantidad y calidad de los productos (bienes o servicios), con significativos efectos sobre el total de la economía, incidiendo de forma positiva sobre la productividad.

Al mismo tiempo, es posible que el futuro crecimiento económico venga acompañado de un decrecimiento del empleo, como consecuencia del fuerte proceso de digitalización de la economía en su conjunto, incitando a la no recuperación del empleo sustituido, además del aumento de la desigualdad y pérdida de cohesión social.

A pesar de todo, es de destacar y defender la importancia de los sistemas de innovación para la eficiencia del crecimiento económico mediante un determinado esfuerzo tecnológico, relacionados con los vínculos entre empresas, universidades y otras entidades públicas y privadas de apoyo a la innovación y a la calidad de la educación.

Con este panorama, nos toca a los sindicatos -en su estructura internacional- la puesta en marcha de acciones para garantizar la gestión social de los cambios, evitando no sólo la pérdida de empleo sino la precarización del mismo con motivo de la pérdida de los costes marginales y su transformación en fijos en el proceso de digitalización de los procesos productivos.

Los trabajadores y sus sindicatos debemos anticiparnos a las consecuencias de esta previsible masiva "*destrucción creativa*", mediante la búsqueda de los medios apropiados para garantizar que esta transformación se gestiona de manera justa, evitando gran parte de las amenazas y aprovechando las oportunidades que puedan aparecer y para que estas mejoras sean utilizadas de una manera socialmente responsable.

Los representantes de los trabajadores y los sindicatos deben participar directamente en un diálogo social fructífero y concreto con las empresas, garantizando que la autonomía, la creatividad y las capacidades estratégicas de los trabajadores se movilizan adecuadamente en el nuevo diseño de la fábrica digital integrada.

En el marco del crecimiento inteligente: “*Una economía basada en el conocimiento*”<sup>1</sup>, la Comisión Europea establecía los elementos en los que debía actuar: *Innovación; Educación, formación y aprendizaje a lo largo de la vida y Sociedad digital*.

En este marco se desenvuelve la industria española, con un peso del 13,2% del PIB en 2014, en el que la realidad de la industria manufacturera presenta un panorama heterogéneo<sup>2</sup>. Conviven empresas y cadenas de valor sofisticadas desde el punto de vista de sus medios productivos, de sus procesos de fabricación y de los productos y servicios que generan, con otras que no lo son tanto.

Es conocida la débil posición de España en el esfuerzo tecnológico. El primer dato que llama la atención es el reducido peso del gasto de I+D sobre el PIB, colocándola a una distancia importante de los principales países innovadores y aunque tendió a recortarse muy ligeramente durante los años anteriores a la crisis se ha vuelto a ampliar en lo largo de ésta. Un hecho de gran gravedad para un país de tan reducido esfuerzo tecnológico, hoy inferior a la mitad del que hacen los países desarrollados.

También es conocido, por otra parte, que ese esfuerzo recae en una parte importante en la Administración Pública. El mismo resultado se obtiene si se examina el ratio de intensidad investigadora, aunque en este punto se acortan las diferencias con el resto de los países desarrollados, lo que parece indicar que los científicos españoles tienen salarios inferiores y cuentan con menores presupuestos para su trabajo.

## Definición y marco general de la digitalización de la industria

La digitalización incorpora la conexión realizada entre cualquier objeto y cualquier persona en cualquier momento y en cualquier lugar. No solo se basa en tecnologías de hardware (específicamente micro y nanoelectrónica), sino también en el software y en las instituciones (en concreto: las normas de interoperabilidad con el que las máquinas puedan entender de forma automática e interactuar unas con otras).

---

<sup>1</sup> “*Europa 2020. Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*”. COM(2010) 2020 final. Bruselas 3 de marzo de 2010.

<sup>2</sup> El conjunto de la industria representa el 17,5% del PIB español en 2014, según el INE. Dicha magnitud engloba las industrias extractivas; la industria manufacturera; la industria de suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado; y la industria de suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación.

En la industria conduce a la integración digital de todos los procesos: *diseño, fabricación (el concepto de "Industria 4,0) y la administración*, y, por tanto, a los aumentos masivos de productividad, fiabilidad, adaptación a las necesidades y velocidad de atención a los clientes. Se puede mejorar significativamente las ventajas comparativas de la industria europea y proteger, o incluso crear, puestos de trabajo que se han trasladado a países fuera de la Unión Europea (UE), provocando su vuelta al continente, como viene ocurriendo en la actualidad en EEUU.

La digitalización es un importante conductor y facilitador de las mejoras de productividad en muchos sectores. El valor agregado promedio por hora trabajada es claramente superior en las empresas con un amplio uso de las TIC que en otras empresas. Las empresas que explotan de manera eficiente las ventajas competitivas de la digitalización pueden ofrecer mejores condiciones para el crecimiento de la actividad y el empleo.

Un estudio realizado por PwC<sup>3</sup> prevé 140.000 millones de euros de inversión en Europa hasta el año 2020, con un 18% de aumento de la productividad esperada. Cabe señalar que los países más avanzados en términos de penetración de robot son los líderes de la industria europea (Alemania, el norte de Europa, Italia...). Como cualquier tecnología que aumenta la productividad tendrá un impacto en el empleo, en la competitividad y en el intercambio del aumento de valor añadido en las empresas industriales.

Una revolución industrial que tiene como base la conectividad, es decir, cuando fabricación, logística, encargo y diseño se alinean con el cliente para fabricar productos personalizados a precios de masas. A medio plazo no sustituirá a la fabricación tradicional de piezas estructurales pero representa un cambio significativo.

En la cuarta revolución industrial la persona tendrá una importancia creciente, basada en la era del talento, modificando el perfil de trabajador, aumentando las personas que investigan o programan, aunque aún está por intuir el riesgo sobre el empleo a largo plazo. Lo que sí está constatado es que las consecuencias que la digitalización pueda tener sobre el empleo son potencialmente enormes.

Se estima que tiene un impacto de alrededor del 40% de todos los puestos de trabajo, incluidos los técnicos y administrativos. Lo que requiere que se movilicen todas las herramientas existentes para hacer frente a un cambio de tal magnitud, mediante acciones dirigidas hacia: la previsión del cambio; el reciclaje, mediante la mejora de las cualificaciones de trabajadores; una renovación del diálogo social; y, potencialmente, una reflexión sobre el tiempo y las condiciones de trabajo.

Más allá de la productividad, la digitalización incorpora efectos específicos negativos en la competencia empresarial y en las relaciones laborales:

---

<sup>3</sup> PricewaterhouseCoopers es una de las mayores firmas de servicios profesionales del mundo. Ofrece a las empresas y a las Administraciones servicios profesionales especializados en cada sector.

- Se concentra el poder y la riqueza a lo largo de la cadena de valor en la plataforma mercado digital o en el propietario del sistema de comunicación, privando así a todas las demás empresas de la capacidad de invertir, innovar y ofrecer mejores salarios y condiciones de trabajo.
- Se desafían los cimientos de la relación laboral (sobre todo, en materia de jornada a tiempo completo), afectando a todas las funciones de la misma (incluyendo el control de la actividad). Los trabajadores se sitúan en el marco de una competencia mundial basada en el precio y la cantidad de trabajo precario (trabajadores autónomos y falsos autónomos, crowdsourcing<sup>4</sup>, etc.).
- Se abren nuevas posibilidades, no sólo para el control de los trabajadores sino también para socavar la cooperación entre ellos.

En este marco, las propuestas sindicales deben ir dirigidas hacia la necesidad aprovechar las oportunidades que ofrece la digitalización y aliviar sus posibles y reales amenazas. Todas con el mismo objetivo: *impulsar el potencial de desarrollo de la digitalización de forma integradora, generando lugares de trabajo más participativos e igualitarios, que incentiven la cooperación y generen sociedades para todos los trabajadores y ciudadanos.*

La UE considera a la digitalización, a través del mercado único digital y la transformación digital de la industria europea (anunciado por el Consejo de mayo de 2015), como su segunda prioridad para el período legislativo de 2014 a 2019. La institución europea ha venido participando en proyectos ambiciosos de I+D+i y programas de fabricación avanzada (fábricas del futuro, H2020-SPIRE 2014, del Programa Horizonte 2020<sup>5</sup>), al igual que muchos Estados miembros de la UE.

En España, el debate sobre la necesidad de acometer la digitalización de la industria española comenzó a surgir en la Mesa de Industria y Empleo, abierta por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo en el mes de abril de 2015 y derivada del acuerdo tripartito firmado en julio de 2014 por los agentes sociales y el Gobierno del país. Que tenía como principal referencia a la Agenda para el fortalecimiento del sector industrial en España.

La Agenda incorpora iniciativas que, a corto plazo, y para el Ministerio de industria: *“contribuirán al crecimiento del valor añadido bruto industrial, permitirán crear empleo y favorecerán la mejora de la posición competitiva del tejido industrial en España, al tiempo que se sientan las bases para que, en el medio plazo, nuestro tejido industrial sea capaz de adaptarse a los nuevos retos globales y a los cambios que ya se están produciendo como resultado de la transición digital en el conjunto de la economía, creando nuevas*

---

<sup>4</sup> Del inglés *crowd* -multitud- y *outsourcing* -recursos externos. "Externalización, por parte de una empresa o institución, de una función realizada por un empleado, a un grupo indefinido (y normalmente grande) de personas, mediante una convocatoria abierta".

<sup>5</sup> Para el desarrollo del liderazgo industrial y tiene por objeto acelerar el desarrollo de las tecnologías e innovaciones que sirvan de base para las empresas del futuro y ayudar a las PYME innovadoras europeas a convertirse en empresas líderes en el mundo.

*oportunidades de negocio y utilizando el poder transformador de la tecnología para aumentar la competitividad y productividad de nuestro tejido industrial*<sup>6</sup>.

El documento del Gobierno incluye muchas de las propuestas debatidas, analizadas y requeridas desde hace décadas por los agentes implicados en el sector industrial, pero continúan siendo meros alegatos exentos de las medidas para alcanzar los objetivos.

Por lo que, desde CCOO de Industria, exigimos una apuesta más sólida para reforzar la industria española, cuyas conclusiones e iniciativas se compartan con los distintos organismos implicados, tanto públicos como privados, y deben servir de base para formalizar un plan de acción que asegure el fortalecimiento y desarrollo del sector industrial español. Para ello, es preciso empezar por los presupuestos generales, asignando partidas dirigidas a fomentar la inversión en la economía productiva a partir de los criterios necesarios de especialización sectorial y características tecnológicas de los sectores industriales, lo que no viene ocurriendo hasta la fecha<sup>7</sup>.

## La cuarta revolución industrial

Las tres revoluciones anteriores fueron dinamizadas por la aparición de nuevas tecnologías aplicadas al desarrollo industrial (máquina de vapor, motor diesel y electricidad o microelectrónica, informática y robótica en la tercera revolución). Trajeron la redefinición de los procesos productivos, la organización del trabajo y la consolidación de la globalización y, sobre todo, un nuevo mapa de liderazgo mundial.

La digitalización no es el resultado de una sola innovación. Es el resultado de la convergencia de un gran número de sinergias convergentes y, parcialmente, independientes. Son el conjunto de las innovaciones en muy diversos campos técnicos cuyo rendimiento y costo alcanzan simultáneamente los niveles con los que se pueden combinar sistemas completos, industrialmente operacionales. Cada una de estas innovaciones es, por lo tanto, un "*facilitador*" de la revolución digital global contemporánea.

Si bien es cierto que cada uno de estos componentes ha sido desarrollado durante algún tiempo, a menudo durante décadas, la característica distintiva de la primera década del siglo XXI es el hecho de que estos componentes se unen en sistemas conectados<sup>8</sup> muy grandes.

En la época actual, una parte de la necesaria modernización de las instalaciones productivas, con la perspectiva de la cuarta revolución industrial (fábrica o industria 4.0), es una pieza fundamental del proceso de industrialización. La característica distintiva de esta reindustrialización es la

---

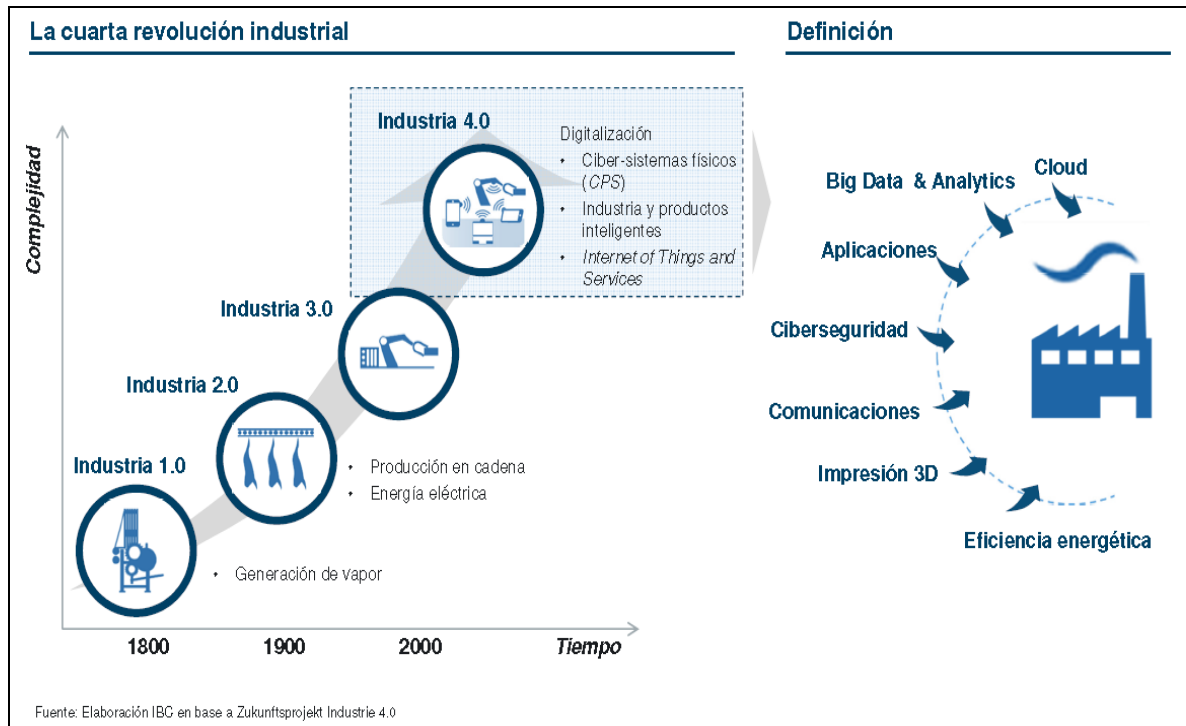
<sup>6</sup> Ministerio de Industria, Energía y Turismo. 11 de julio de 2014.

<sup>7</sup> Posición de CCOO ante la propuesta del Ministerio de Industria de una "*Agenda para el fortalecimiento del sector industrial en España*". Informe realizado en septiembre de 2014.

<sup>8</sup> *La digitalización de la fabricación, garantizando al mismo tiempo la igualdad, la participación y la cooperación*. IndustriAll, policy Brief 2015-07.



digitalización, un puente de dos direcciones que une una sociedad y tecnología y que conecta el mundo físico con el mundo virtual.



Las funciones industriales genéricas donde se sintieron los efectos de la digitalización con la mayor agudeza y están muy cotizadas son:

- El Internet: larga distancia y transmisión de datos segura.
- Las etiquetas RFID: identificación y localización de cada artículo o lote. Automatizado.
- Los robots e impresoras 3D: máquinas programables flexibles.
- "Industria 4.0": Última personalización de las operaciones de fabricación a las necesidades del cliente<sup>9</sup>.
- La "nube": alto rendimiento, casi en tiempo real, de procesamiento de la información remota.
- Pagos remotos: tarjeta inteligente
- El teletrabajo: las relaciones de empleo a distancia.
- Colaboración en documentos compartidos.
- La comunicación móvil.
- "Big Data"<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> La denominación Industria 4.0 se originó en Alemania y se definió como la informatización de la fabricación, incluyendo la transición a niveles más altos de interconectividad, plantas más inteligentes y la comunicación entre máquinas y equipos.

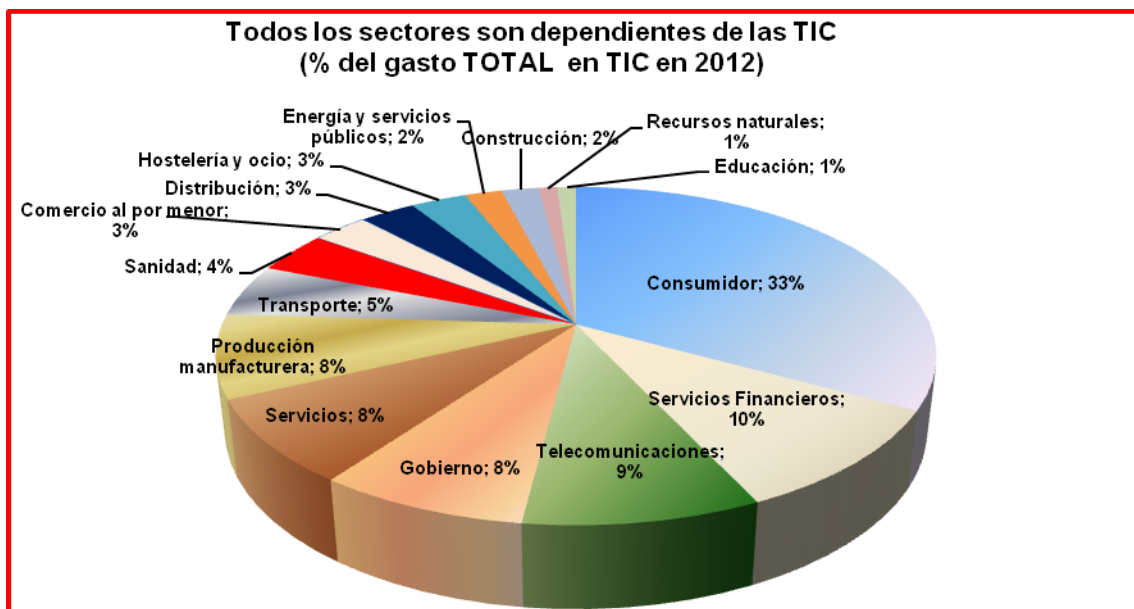
<sup>10</sup> Big Data o datos a gran escala, hace referencia a la acumulación masiva de datos. Las dificultades más habituales vinculadas a la gestión de estas cantidades de datos se centran en la captura, el almacenamiento, búsqueda, compartición, análisis y visualización.



- Geolocalización basada en satélite y la navegación inercial.
- La realidad aumentada (RA)<sup>11</sup>.

Desde el punto de vista de su relación con las tecnologías, mientras que la “Fabricación Avanzada” -o tecnologías de fabricación- se basa tanto en la aplicación de tecnologías de producción como de TIC, la “Fabricación Inteligente” tiene a las TIC como referencia exclusiva:

- En tecnologías de fabricación, los esfuerzos en innovación se centran fundamentalmente en los nuevos materiales y procesos productivos que se usarán a futuro.
- En lo que se refiere a las TIC, su uso creciente en fabricación se centra en tres segmentos de aplicación: digitalización e integración de la cadena de valor; digitalización del portfolio de productos y servicios; y nuevos modelos de negocio.



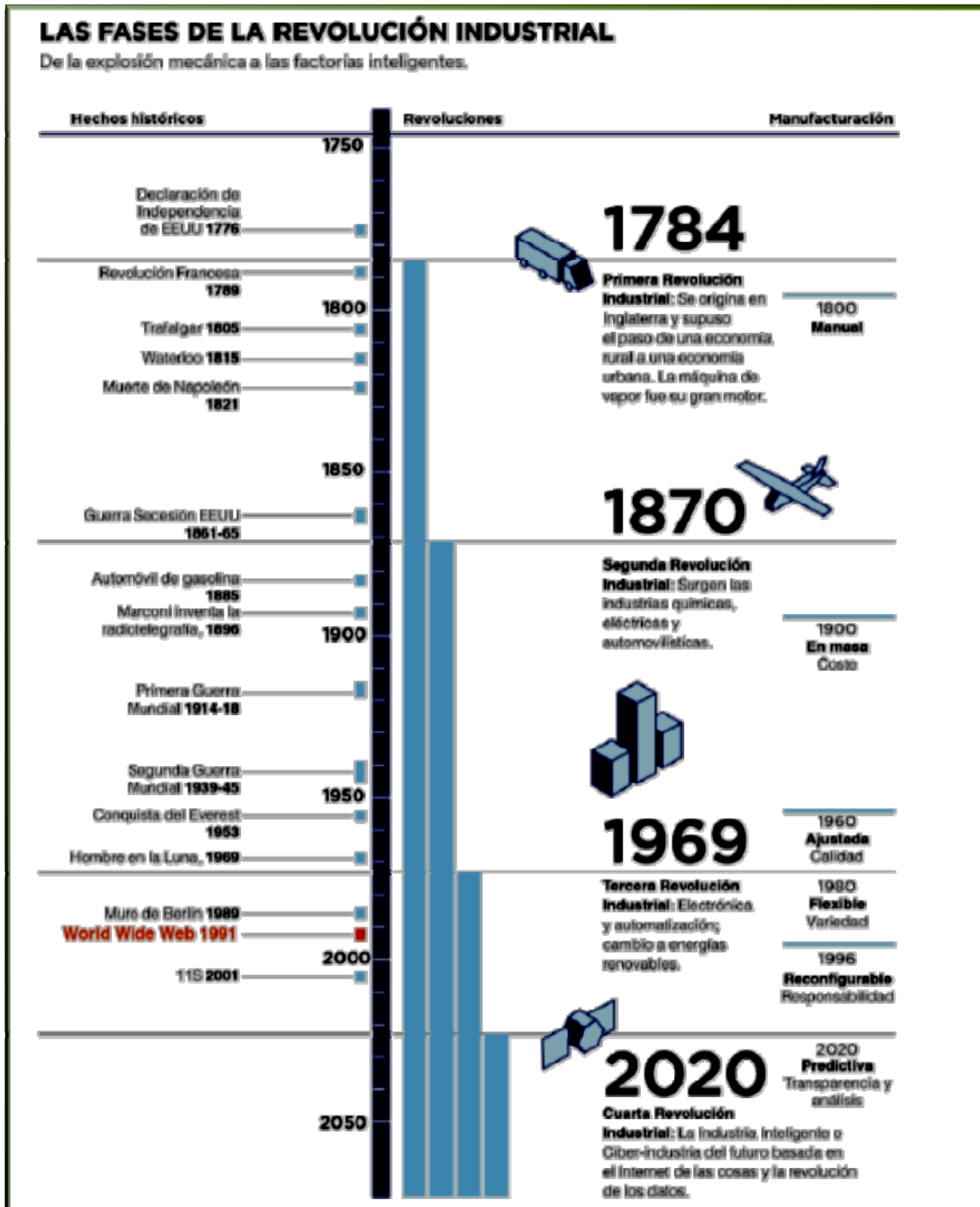
Fuente: OCDE. Gastos en TIC por actores.

La digitalización afecta y transforma muchos sectores, las llamadas “*smart factories*” o “*fabricación inteligente*”<sup>12</sup>, supone el binomio TIC-Industria que incorpora la personalización de las características de cada producto para un cliente en el diseño, la configuración, la producción, la operación e incluso en el reciclado de un producto.

<sup>11</sup> Consiste en un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente, es decir, añadir una parte sintética virtual a lo real. Esta es la principal diferencia con la realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que superpone los datos informáticos al mundo real.

<sup>12</sup> La Fabricación Inteligente es un caso particular de la Fabricación Avanzada o de Alto Valor, en concreto, sus innovaciones están basadas en la utilización de las TICs y se focalizan, principalmente, en los Sistemas. Son estos últimos, los Sistemas Inteligentes, los que materializan el concepto de Fábrica Inteligente.

El adjetivo “*inteligente*” es la expresión que caracteriza a una empresa industrial altamente conectada y que gestiona grandes volúmenes de información. Donde todas las acciones comerciales y de operación están optimizadas para lograr una mayor productividad, sostenibilidad y rendimiento económico. Las empresas que adoptan la fabricación inteligente apuestan por ser flexibles, ágiles y eficientes. Por ser receptivas, colaborativas y simplificadas, y por ser seguras, predictivas y, sobre todo, sostenibles.



Drivers de la evolución desde la revolución industrial a la Industrie.4.0.  
Fuente: Adaptación COTEC sobre base DFKI 2011

Tres son las principales diferencias de la Fabricación Inteligente respecto a los precedentes<sup>13</sup>:

- Su relación con un conocimiento y unos avances científico-tecnológicos menos radicales y, relativamente, más maduros.
- Su estrecha vinculación con la innovación no tecnológica, reflejada, fundamentalmente, en la necesidad de nuevos modelos de negocio y nuevas relaciones laborales para aprovechar todo su potencial.
- Su capacidad de generar oportunidades en todos los sectores industriales, no sólo en los más emergentes e intensivos en conocimiento.

Supone una revolución industrial que incorpora la digitalización a la industria, produciendo cambios relevantes: *cliente digital con la disponibilidad de tecnología apropiada para satisfacer las nuevas demandas.*



Fuente: Elaboración Indra Business Consulting (IBC), en base a estudios del sector

En este sentido, no solo afecta a la industria manufacturera, también lo hace en la industria hotelera y la del taxi, por ejemplo. Se encaminan hacia una economía colaborativa, en la que se crean comunidades de usuarios y proveedores, cambiando completamente los sectores e influyendo en los cambios legislativos. La tecnología 4.0 está marcada por cuatro tendencias muy diferenciadas:

- Un nuevo estilo de Tecnologías de la Información, representado por el Big Data, el cloud<sup>14</sup>, la movilidad y la seguridad;
- por el internet de las cosas<sup>15</sup> y de los servicios;
- por el mundo digital 3D<sup>16</sup>;

<sup>13</sup> “El papel de las TIC en la cuarta revolución industrial: La fabricación inteligente”. COTEC.

<sup>14</sup> Conocido también como servicios en la nube o nube de conceptos, es un paradigma que permite que la información se almacene de manera permanente en servidores de Internet.

<sup>15</sup> Es el punto en el tiempo en el que se conectarían a internet más “cosas u objetos” que personas. La IEEE Computer Society considera la Internet de las Cosas una ampliación de la actual Internet que permite las conexiones y la comunicación entre los objetos físicos y los dispositivos.

<sup>16</sup> Es un grupo de tecnologías de fabricación por adición donde un objeto tridimensional es creado mediante la superposición de capas sucesivas de material. Las impresoras 3D son, por lo general, más rápidas, más baratas y más fáciles de usar que otras tecnologías de fabricación por adición, aunque, como cualquier proceso industrial, estarán sometidas a un compromiso entre su precio de adquisición y la tolerancia en las medidas de los objetos producidos. Las impresoras 3D ofrecen a los desarrolladores de producto la capacidad para imprimir partes y montajes hechos de diferentes materiales con diferentes propiedades físicas y mecánicas, a

- y por una tecnología que se preocupará más que nunca de ser sostenible y velar por la escasez de recursos.

En la construcción de un buque la clave no va a estar en la construcción del barco, integrando nuevas tecnologías, sino en aceptar un proyecto global en el que será determinante un acuerdo sobre financiación del barco, lo que exigirá una aportación de superespecialización que irá desde la normativa legal a lo comercial o el estudio financiero.

## La experiencia internacional

El proceso enmarcado en la Fabricación Inteligente, tomando como referencia la aportación de las tecnologías de información y de la comunicación, está teniendo distintas adaptaciones en los países desarrollados:

- En el Reino Unido, la recuperación de una actividad industrial que había pasado de representar un 20% del PIB en 1997 a un 11% en 2009, es el punto de partida de la estrategia *High Value Manufacturing* de 2012<sup>17</sup>. Una estrategia que, además de su clara apuesta por la recuperación de la industria, pone de manifiesto la necesidad de saber fabricar para poder llegar a explotar industrialmente los desarrollos científicos de ámbitos emergentes como las nanociencias y las biociencias.

Para todo ello, plantea la exigencia de que la fabricación sea de alto valor en un país que no puede competir por costes y que necesita de soluciones de fabricación para desarrollar procesos, productos y servicios sofisticados, y posicionarse así en el mercado.

- En el año 2010, el Congreso de los EEUU planteó la necesidad de fijar por ley la elaboración de una estrategia nacional en torno a la industria manufacturera, a través del *Smart Manufacturing Leadership coalition* (la Coalición para el Liderazgo de la Fabricación Inteligente -SMLC-), desde la que se impulsó la colaboración de empresas, gobierno y universidades para la digitalización de la industria, así como la creación de entornos de trabajo y plataformas.

En el año 2011 y 2012 lo hizo con el *Advance Manufacturing National Program*, mediante el fomento de proyectos de investigación y cursos de formación, además de la creación de consorcios (empresas y universidades) para fomentar la innovación. Ganó en 2013 un contrato para desarrollar la primera plataforma de tecnología de fabricación inteligente abierta en EEUU para aplicaciones industriales de información en redes de colaboración. Y, en 2014, impulsó la *Revitalize American Manufacturing and Innovation Act*, que emplaza al Presidente

---

menudo con un simple proceso de montaje. Las tecnologías avanzadas de impresión 3D, pueden incluso ofrecer modelos que pueden servir como prototipos de producto.

<sup>17</sup> "Representa el futuro para el Reino Unido. Ese futuro se basa en la generación de alto valor para la empresa, los accionistas y para el país. Con fabricantes que incorporan un alto valor y con un fuerte rendimiento financiero, incorporan una importancia estratégica y tienen un impacto social positivo".

---

Obama a elaborar cuatrienalmente una estrategia nacional en torno a la fabricación avanzada a partir del año 2018.

Esta apuesta por la industria manufacturera está reforzada por un contexto de relocalización<sup>18</sup> (*re-shoring*) de la actividad industrial en EEUU, asociada, entre otros motivos, a una moderación de los costes salariales frente al incremento relativo en los países emergentes; al abaratamiento de los costes energéticos asociados a la explotación del petróleo y gas no convencionales; y a la necesidad de reducir el *time-to-market*<sup>19</sup> y de aumentar la flexibilidad ante las fluctuaciones de la demanda.

El interés de recuperar la actividad de producción se ve, además, reforzado por la opinión mayoritaria de la industria y del mundo académico, respecto a la “*pérdida de capacidad de innovar que el alejamiento de la actividad fabril ha supuesto para EEUU en los últimos años*”<sup>20</sup>.

- Desde un enfoque y una posición de partida singular, Alemania nunca ha perdido el peso de su actividad industrial y siempre ha contado con planes y estrategias transversales y sectoriales de apoyo a la fabricación. Y la industria. *Industrie 4.0* representa una visión de futuro de la industria manufacturera alemana que se apoya en la combinación de los sistemas y procesos físicos con sistemas de monitorización, actuación y computación en red, los denominados Sistemas Ciberfísicos (*Cyber-Physical Systems*)<sup>21</sup>.

Ésta es una apuesta dual que responde a la realidad del país y en la que, por un lado, se trata de aprovechar las ventajas asociadas a las fábricas inteligentes en todas las industrias manufactureras y, por otro lado, trata de crear un entorno de fabricación inteligente en el que los medios de producción punteros que desarrollan los fabricantes alemanes pueden ofrecer todo su potencial y resultar realmente competitivos.

---

<sup>18</sup> Según el MIT, en 2014, el 13,5% de las empresas manufactureras estadounidenses encuestadas han tomado la decisión de relocalizar parte de su actividad de fabricación, deslocalizada en las últimas décadas, y el 18% está considerando dicha posibilidad.

<sup>19</sup> Tiempo en el mercado (TTM). Es el tiempo que tarda un producto desde que está concebido hasta estar disponible en el mercado. El TTM es importante en las industrias donde los productos están sometidos a los cambios rápidos de moda.

<sup>20</sup> Estas estrategias de *re-shoring* reconocen, en cualquier caso, la dificultad de recuperar determinadas industrias relacionadas con la electrónica, la industria textil, de complementos y de calzado, y las materias primas manufacturadas, en cuya producción ya no puede competir con los países asiáticos, debido a su intensidad en mano de obra y al relativo bajo peso de los costes logísticos sobre el precio del producto final: “*Those jobs aren’t coming back*” (S. Jobs).

<sup>21</sup> Tecnologías informáticas y de la comunicación incorporadas en todo tipo de dispositivos, dotándolos de “*inteligencia*” y que los harán más eficientes. Supone la interconexión de los sistemas de TIC integrados tanto entre sí y con Internet. Junto con una mayor automatización en la industria, el desarrollo de la vigilancia inteligente y procesos de toma de decisiones autónomas es particularmente importante con el fin de ser capaz de dirigir y optimizar tanto las empresas como la totalidad de las redes de valor añadido en el tiempo casi real.

En 2011 se proyectó el llamado *The future project Industrie 4.0*<sup>22</sup>, con la creación de grupos de trabajo, definiendo iniciativas de impulso; coordinación de implementación; y programa de fondos para la estrategia de alta tecnología del gobierno alemán. Y, en 2013, se impulsó el llamado *Autonomices*, con apoyo a la digitalización de pymes industriales, un programa de financiación de proyectos de desarrollos y sistemas basados en TIC.

En el mes de abril de 2015, siguiendo los pasos de Obama en EEUU, Angela Merkel lanzó una nueva plataforma que reúne a 150 representantes de la política, la empresa y los sindicatos para transformar la industria de la primera economía europea y adaptar su producción a los desafíos del futuro.

- En Francia, en septiembre de 2013, se puso en marcha “*La nouvelle France industrielle*”, con la reactivación de la economía a través de la industria mediante la adopción de 34 iniciativas. En mayo de 2015, el gobierno francés elabora “*Industrie du Future. Réunir la Nouvelle France Industrial*” y constituye la segunda fase del proyecto inicial que reposa en cinco pilares: el desarrollo de la oferta tecnológica; acompañar a las empresas en esta transformación; formación para los asalariados; fortalecer las normas sobre cooperación internacional; y promover la industria del futuro francesa.
- Suecia es otro de los países con programas adecuados en el ámbito de la incorporación de las nuevas tecnologías digitales a la industria, bajo la denominación de “*Produktion 2030*”. El propósito de este proyecto es fortalecer el uso de las tecnologías digitales en entornos de producción industrial.

La posición competitiva de Suecia en 2030 se basará en las inversiones estratégicas y de largo plazo que se inició en la década de 2000 y condujo a la investigación, la innovación y la educación, en colaboración entre la industria, la academia, las instituciones de investigación, las agencias de financiación de la investigación y las partes interesadas de la comunidad.

Desde el año 2010, se otorga un premio mediante un concurso entre estudiantes para definir la mejor tesis relacionada con la automatización en Suecia. El presupuesto total de esta convocatoria para 2015 es de 20 millones de coronas. El alcance del proyecto individual es, de al menos, de 3 millones de dólares.

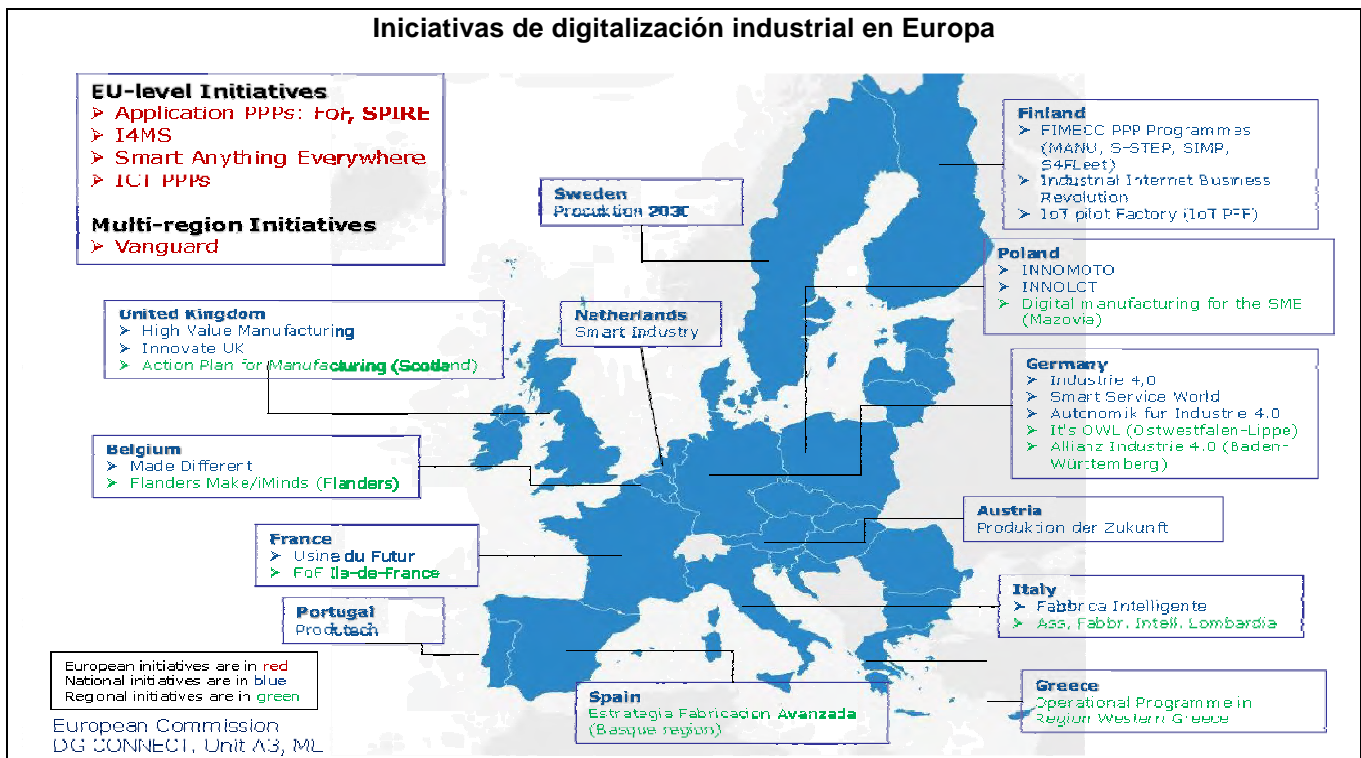
Si bien en todos los casos de las estrategias y planes reseñados hasta ahora el papel de las TICs es considerado un factor clave, el protagonismo que tienen en cada una de ellos es diferente. Con un papel central y exclusivo en el caso de Alemania, a través de su *Industrie 4.0*, y compartiendo relevancia con otros ámbitos, en los casos de Reino Unido, EEUU y la UE.

---

<sup>22</sup> *Proyecto del Futuro: Industria 4.0*. Para el que el Gobierno alemán dispuso un presupuesto de 200 millones de euros en los respectivos planes financieros.



En 2014, la UE estableció el I4MS<sup>23</sup>, mediante la financiación de proyectos tecnológicos y de digitalización, apoyando al desarrollo de pymes industriales. En el mes de mayo de 2015 avanzó unas reglas únicas para el comercio “on line” y hacer frente a la pujanza de EEUU, que tiene el 54% de la cuota del sector virtual. Para lo que, la Comisión Europea, propone 16 medidas que abarcan desde normas comunes de contratación a un sistema de “nube” europeo, pasando por la armonización del IVA o un copyright europeo. El objetivo es crear una red de comunicación paneuropea con servicios digitales que crucen las fronteras y que fomenten la aparición de PYMEs digitales.



Más allá del comercio digital, Bruselas quiere animar a sectores de la economía a entrar en el mundo digital, en especial la sanidad, la energía o el transporte, considerando a estos tres sectores como críticos para el desarrollo digital de la UE<sup>24</sup>. En abril de 2015, la canciller alemana, Angela Merkel, instó a sus socios comunitarios a avanzar en el mercado común digital y a interconectar sus economías mediante las nuevas tecnologías, ya que "el resto del mundo, la competencia global, no nos va a esperar".

Meses más tarde, el comisario europeo para la agenda digital, Günther Oettinger, abogó por una mayor inversión para la digitalización en la UE y advirtió de que la UE puede perder la carrera en ese sector frente a los

<sup>23</sup> Innovación para la fabricación PYME. Una iniciativa europea para la mejora de la transformación digital del sector manufacturero europeo.

<sup>24</sup> La Comisión Europea puso en marcha en marzo de 2010 la estrategia Europa 2020, con el objetivo de salir de la crisis y preparar a la economía de la UE para los retos de la próxima década. La Agenda Digital para Europa es una de las siete iniciativas emblemáticas de la estrategia Europa 2020, y su propósito es definir la función capacitadora esencial que deberá desempeñar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) si Europa quiere hacer realidad sus ambiciones para el año 2020.



competidores asiáticos y norteamericanos. *"Hacen faltan inversiones de miles de millones que no están contempladas ni por la política ni por la industria"*. En opinión del comisario, *"la revolución digital nos afecta a todos y los cambios no se darán en 150 años. En 2020, a más tardar, se decidirá si estamos a la altura de esa revolución o si somos un continente subsidiario"*.

Lamentó que muchos consorcios europeos, que en el pasado fabricaron aparatos de telefonía móvil, hayan dejado de producirlos y hayan puesto el mercado en manos de competidores extranjeros. *"Se producen en Asia, se desarrollan en Silicon Valley, los compramos nosotros y nuestros datos van a California"*. Actualmente, los mayores grupos informáticos tienen un valor en bolsa que es el doble de los principales consorcios alemanes de la industria tradicional. Se propone armonizar las leyes de protección de datos y de salvaguarda de la propiedad intelectual en Europa, pues la fragmentación es una clara desventaja.

Además, se requiere una ofensiva de inversiones en el sector, lo que es más importante para la economía que las destinadas a las infraestructuras de transporte. Otro reto es aumentar el número de especialistas en tecnología digital, a través de una ofensiva de formación y una estrategia para atraer inmigrantes cualificados. Dicha ofensiva es clave, pues, la digitalización de la economía llevará a que muchos componentes que hoy se necesitan para productos finales sean reemplazados por otros basados en la informática.

## Nuevos modelos de negocio, nuevos actores. Impacto en la cadena de valor

Las tecnologías digitales brindan a la industria manufacturera la posibilidad de dar respuesta a las nuevas exigencias de sus clientes a nivel de: *Productos, Procesos y Modelos de negocio*. Lo que producirá un impacto determinante en la cadena de valor, aportando tanto beneficios como amenazas para los que se quedan fuera. Al mismo tiempo que se generan nuevos actores y nuevos modelos de negocio.

Se han identificado algunas iniciativas emblemáticas que ilustran el potencial transformador de las tecnologías digitales para la industria, en todos los sectores y en todos los procesos:

- Integración digital del proceso de diseño: diseño digital completo y pruebas del avión Falcon 7X (Dassault Aviation).
- Integración digital del proceso de fabricación: la línea de montaje de varios productos para válvulas hidroeléctricas (Bosch Rexroth); gestión en tiempo real de la red de la fábrica que conecta la máquina-herramienta (Maschinenfabrik Rheinhausen); gestión en tiempo real de los cambios de jornada de los trabajadores que utilizan teléfonos móviles (BorgWarner Ludwigsburg GmbH).
- Mantenimiento remoto digital de la máquina-herramienta (Trumpf AG).

- Integración digital de la logística: seguimiento RFID de prendas en almacenes y tiendas al por menor (Inditex-Zara)<sup>25</sup>.

Entre las primeras conclusiones, destacan la aparición de ocho nuevos factores competitivos<sup>26</sup>:

1. Innovación y desarrollo colaborativo.
2. Especialización y configuración de ecosistemas industriales de valor (clústeres).
3. Reducción de tamaño de las series y tiempos de respuesta.
4. Trazabilidad multidireccional.
5. Flexibilidad y eficiencia de los medios productivos.
6. Optimización de las cadenas logísticas.
7. Sostenibilidad a largo plazo.
8. Transformación de la distribución.

La revolución digital se puede resumir en tres elementos: "*Sensores, software y servicios*". Se basa en la demanda industrial y en la de bienes materiales e inmateriales que se venden. Es, en definitiva, la economía basada en el servicio.

El primer impacto se refiere a la demanda industrial en sí mismo. Internet está cambiando la forma en que los consumidores se acercan a la propiedad de los bienes. La economía de la funcionalidad o la economía de servicios está penetrando en todos los campos. Los consumidores no necesitan un bien específico, sólo el servicio que presta:

- No necesito una lavadora, sólo necesito ropa limpia y me la lavan en la lavandería.
- No necesito comprar un CD/DVD: descargo la canción o la película.
- No necesito mi propio coche. Puedo viajar mediante el uso compartido de vehículos a través de sitios web expertos (por ejemplo, Car2Go de Daimler).

La Agencia Francesa de Medio Ambiente y Gestión de la Energía (ADEME), ha sugerido que el número de coches en Francia podría llegar a ser un tercio menos en 2050 que en la actualidad, lo que ilustra hasta qué punto la producción industrial podría verse afectada. Esto no es necesariamente una mala noticia: *los productos compartidos deben ser más duraderos y con un*

---

<sup>25</sup> Siglas de *Radio Frequency Identification*, en español: identificación por radiofrecuencia. Es un sistema de almacenamiento y recuperación remota de datos que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags RFID. Las tecnologías RFID se agrupan dentro de las denominadas Auto ID (*automatic identification*, o identificación automática).

<sup>26</sup> *Industria 4.0*. Proyecto elaborado por el Banco Santander, Telefónica e Indra para el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, el 16 de julio de 2015

*impacto reducido sobre el medio ambiente. Pero esto significa transferencias masivas de empleo.*

Nos estamos moviendo rápidamente hacia la Internet de las cosas en las que se conectan todos los objetos entre sí y con una infraestructura común. Este es, por ejemplo, el caso de los vehículos, anunciado por Google o Apple: *un coche pronto será nada más que una computadora sobre ruedas*. Pero el Internet de las cosas también llega al equipamiento del hogar, electrodomésticos, ocio, productos de salud, incluso la ropa y la comida. La conexión a un sitio central de procesamiento de la información se añaden servicios y características que tienen como referencia la información para el cliente, tales como la información basada en la ubicación o la conducción autónoma.

La inclusión de nuevas características y servicios, basados en el establecimiento de una red digital de los productos industriales es una fuente de diferenciación positiva en el mercado y mejora la posición competitiva de las empresas que lo dominan. Esta es la razón por la que las empresas industriales tradicionales adquieren cada vez más empresas intensivas en software (por ejemplo, la adquisición en mayo 2015 de la división de automoción finlandesa de la empresa de software Elektrobit Oy por el fabricante de equipos de Continental AG o la compra de la factoría de Sony en Viladecavalls -Barcelona- por parte de la empresa de automoción española FICOSA, en septiembre de 2010).

Se produce el desplazamiento del valor económico hacia los bienes inmateriales. Esta evolución significa un cambio del valor percibido y de la disposición a pagar el mejor material para el servicio de base digital. Se producirán cambios económicos de valor añadido, desde el fabricante industrial del material hacia el proveedor del servicio inmaterial conectado. Las empresas industriales europeas, y sus trabajadores, deben esforzarse en ofrecer este valor añadido inmaterial, basado en la conectividad.

La economía se inclina hacia un modelo económico de costes fijos, mediante monopolios "*naturales*" y niveles salariales arbitrarios. A medida que el valor de los productos está cada vez más arraigado en su componente inmaterial, las condiciones de producción de este componente tienden a prevalecer en la dinámica de la competencia de los sectores industriales.

Componentes inmateriales digitales de un producto, como el software integrado, su diseño, el contenido de los servicios correspondientes en línea, el mapa geográfico digital, etc. Todos ellos son muy caros a la hora de diseñar y producir la primera unidad, pero la reproducción del resto de las unidades tienen coste cero (o cercano a cero). En términos económicos, dominan los costos "*fijos*", incurridos en el inicio del proceso para obtener la primera unidad, mientras que los costes "*marginales*" de las otras unidades son casi nulos.

En la fabricación tradicional de los bienes materiales, la situación es más equilibrada. Los costos fijos pueden ser altos (por ejemplo, la inversión en

I+D) pero los costos marginales siguen siendo significativos: cada unidad adicional requiere materias primas de elevado coste, energía y mano de obra.

En un mundo con una mayor digitalización, con contenido irrelevante para los productos industriales, los costos fijos dominarán y los costes marginales perderán importancia<sup>27</sup>. Esta "*economía de costes marginales cero*" o "*economía de costes fijos*", sin embargo, tiene dos consecuencias muy negativas:

- Conduce a monopolios naturales, porque el competidor más potente de cada industria es el que tiene la mayor base de clientes entre los que compartir sus costes fijos. Por lo tanto, se permite tener el precio más bajo y reforzar su dominio.
- No existe ninguna regla para determinar legítimamente la remuneración de la mano de obra. El sistema económico de los libros de texto clásicos se basa en la hipótesis de la disminución de los rendimientos marginales (y, por tanto, del aumento de los costos marginales), por lo que el "*salario social óptimo*" en cada mercado de trabajo está determinado por el rendimiento marginal del último trabajador contratado por la empresa, que es igual al costo marginal (y el precio de venta) de la última unidad producida. Cuando este costo marginal es cero, no hay medios para determinar legítimamente el salario del trabajador.

Al mismo tiempo, la manera de hacer negocios y llegar a un acuerdo comercial también se verá profundamente modificada. En la línea de ventas se sustituirá progresivamente al viejo vendedor, afectando a la organización de los departamentos de ventas. El comprador puede configurar una web para la subasta, lo que sustituye la relación tradicional comprador-vendedor.

El cambio cuestiona también la propiedad del producto y el valor añadido. En este sentido ¿el valor añadido del coche proviene de su motor o de la infraestructura de internet que ofrece el tráfico y la información de sobre la ruta a seguir? En definitiva, nuevos actores digitales reclaman una porción aún mayor de la tarta, incorporando varias consecuencias:

- Riesgo de captura del valor añadido agregado (principalmente en EEUU) por los propietarios de los estándares tradicionales, dominando el mercado la integración digital en materia de diseño, fabricación, uso, mantenimiento o eliminación de productos industriales, incorporando consecuencias negativas en los salarios, las condiciones de trabajo, la inversión y la innovación en el sector manufacturero europeo.
- La concentración del valor agregado en las plataformas digitales monopólicas, desde los mercados virtuales que conectan al fabricante del producto industrial con el cliente, hasta el producto en línea con la prestación de servicios o los trabajadores con las tareas a realizar.

---

<sup>27</sup> Esta situación fue ampliamente publicitada por Jeremy Rifkin en su libro "*La sociedad de coste marginal cero*".

- La capacidad de evitar el pago de impuestos, ya que el valor se concentra en los derechos inmateriales (marcas, licencias de software, patentes), para la cual no existe un precio de mercado que se pueda definir ya que su valor es arbitrario, pudiéndose adaptar a cualquier situación para evitar el pagar impuestos; además, se puede modificar a voluntad en todos los continentes, acogiéndose al lugar donde sean menos gravosos, utilizando precios de transferencia opacos.

## Impacto en el empleo y las condiciones de trabajo

La automatización destruye puestos de trabajo, antes de crear otros nuevos, en cualesquiera de los parámetros de la economía. Esto ha ocurrido así desde la configuración de los telares a vapor, que empezaron a reemplazar a los tejedores de hace dos siglos. La digitalización prevista pone en peligro a más de la mitad de los puestos de trabajo europeos en los próximos 20 años.

Estimaciones que no incluyen los puestos de trabajo creados por la automatización y que no reemplazarán los empleos destruidos en términos de habilidades requeridas, ubicación geográfica o teniendo en cuenta la posición a lo largo de la cadena de valor. Incluso para el resto de los puestos de trabajo, el perímetro sufre cambios significativos.

Un estudio realizado por Boston Consulting Group, en febrero 2015, prevé que los *"robots de nueva generación, conectados y capaces de resolver problemas complejos, pudiera manejar el 25% de las tareas automatizables en lugar del 10% que realizan ahora"*. En 2013, el departamento de ingeniería de la Universidad de Oxford publicó un trabajo de investigación sobre *"La susceptibilidad de los puestos de trabajo en la era de la informatización"*, en el que estiman la probabilidad de informatización de 702 ocupaciones, al mismo tiempo que se examinaron los efectos previstos de la futura informatización en el mercado laboral de EEUU.

De acuerdo con sus estimaciones, alrededor del 47% del empleo total del país está potencialmente afectado por este desarrollo. El *"think tank"* Bruegel<sup>28</sup> ofrece unas primeras estimaciones, utilizando la misma metodología, para la UE y concluye que *"el 54% de los puestos de trabajo de la UE son susceptibles de informatización"*, con cifras que oscilan entre el 47% para Suecia y el 62% para Rumanía.

Roland Berger publicó un estudio, utilizando la misma metodología para Francia en 2014, según la cual el 42% de todos los puestos de trabajo podría verse afectado por la digitalización y tres millones de puestos de trabajo, incluidos los puestos de trabajo de técnico y administrativo, podría ser destruido antes de 2025 si no se hace nada.

---

<sup>28</sup> Bruegel es un centro de reflexión independiente (*think tank*), creado en el año 2004 y cuya actividad comenzó efectivamente en el año 2005 en Bruselas.

Además, las tecnologías digitales modifican el tiempo, el lugar geográfico y las barreras funcionales. El trabajo ya no se define en un sitio, espacio de tiempo o actividad determinada y va más allá de los marcos tradicionales, incrementándose la actividad profesional.

En el momento en que las empresas cambian la asignación de tareas a nivel mundial y a costos limitados, los trabajadores corren más riesgo de convertirse en individuos aislados frente a los cada vez más globalizados empresarios. Si no se hace nada, las desigualdades sociales generarán una sociedad dual, conformada por pocos gerentes estresados y multitud de proveedores de mano de obra barata.

El poder de negociación se verá gravemente debilitado en este proceso. Los trabajadores y las trabajadoras pueden ser sustituidos por otros en diferentes lugares de forma fácil, rápida y a bajo coste, y sin riesgo en la gestión, ya que todos los factores relacionados con el empleo se pueden realizar mediante el uso del teletrabajo. La competencia entre los trabajadores de todo el mundo se acrecienta y resulta una amenaza permanente, basada en la subcontratación para reducir costes y/o jurisdicciones más favorables a la desregulación de las condiciones de trabajo.

Las consecuencias son ya conocidas: la presión a aceptar salarios y condiciones de trabajo peores, los riesgos en la salud y la seguridad en el trabajo, las regresiones en materia de protección de datos, en el derecho de asociación y en el derecho de huelga.

En definitiva, unas relaciones laborales más precarias con la aparición de "*nuevas formas de empleo*", muchas de las cuales se ubicarán, principalmente, en el sector digital, donde el riesgo del negocio incorpora la posibilidad de desplazar a los trabajadores en aras de la flexibilidad:

- El "crowdsourcing"<sup>29</sup> y el autoempleo o los autónomos falsos, transforman el contrato de trabajo en un contrato comercial. Se desarrolla una especie de subclase muy vulnerable, dependiendo de la aplicación del crowdsourcing como principal fuente de ingresos.
- Es una remuneración "*por lotería*" (en el 85% de "*aplicaciones*" que se está desarrollando no se proporcionan ingresos a sus autores, mientras que en el 85% de las aplicaciones informáticas -"*apps*"-<sup>30</sup> los ingresos se concentran en manos del 3% de los autores).

---

<sup>29</sup> "Es un tipo de actividad en línea participativa en la que una persona, institución, organización sin ánimo de lucro, o empresa, propone a un grupo de individuos, mediante una convocatoria abierta y flexible, la realización libre y voluntaria de una tarea. La realización de la tarea, de complejidad y modularidad variable, y en la que la multitud debe participar aportando su trabajo, dinero, conocimiento, y/o experiencia, siempre implica un beneficio mutuo. El usuario recibirá la satisfacción de una necesidad concreta, ya sea esa económica, de reconocimiento social, de auto-estima, o de desarrollo de aptitudes personales, mientras que el crowdsourcer obtendrá y utilizará en su beneficio la aportación del usuario, cuya forma dependerá del tipo de actividad realizada". Definición de Estellés y González (2012), tras estudiar más de 40 definiciones de crowdsourcing.

<sup>30</sup> App (Application software) es un anglicismo de uso frecuente en los últimos años para referirse a las aplicaciones móviles.



- Con contratos de cero o una hora de trabajo y donde el trabajador debe estar las 24 horas a la semana a disposición del empleador, ante la expectativa de confirmar un proyecto a desarrollar.

A pesar de sus avanzadas tecnologías subyacentes, muchas plataformas que conectan las ofertas marginales de trabajo (por ejemplo, transportes de coche como Uber), de productos de segunda mano o servicios (eBay, Airbnb, etc.) con la demanda, son poco más que el disfraz digital del "sector informal" de las economías menos desarrolladas. Ellos industrializan y globalizan la actividad económica donde no existe ninguna norma ni regla, ni protección social, y donde los colectivos más débiles de la sociedad se encuentran bajo la amenaza permanente de los empresarios sin escrúpulos o, incluso, de la delincuencia organizada. Poseen el potencial de una regresión terrible hacia la anarquía laboral, situación de la que se consiguió salir tras décadas de lucha.

También se producen rápidos cambios en la cualificación de los trabajadores, mediante la aparición acelerada de nuevos métodos de trabajo, acompañado de herramientas que incorporan un permanente aprendizaje y reaprendizaje, que resultan agotadores y desestabilizadores.

El dominio de las tecnologías digitales es un activo clave para mantener el nivel de empleo y la competitividad, pero a los trabajadores les resulta cada vez más difícil lidiar con el ritmo del cambio. Las personas mayores son las más olvidadas o incluso ya salieron del mercado de trabajo en los proyectos de cambio anteriores porque no pudieron amoldarse a las nuevas tecnologías. Su larga experiencia y conocimiento práctico les convierte en inútiles, aunque puedan contribuir al diseño de los procesos porque controlan el "por qué" y, por lo tanto, pueden ayudar en el "cómo".

Se produce una reducción de la inversión en la educación o la formación. Porque, en la globalización de la fuerza de trabajo y los rápidos cambios en las tecnologías, los empresarios cada vez muestran menos interés en la formación de los trabajadores. La formación, a menudo, llega demasiado pronto o demasiado tarde, en relación con la evolución tecnológica y puede reflejarse en una mala adaptación a las necesidades de los empleos, por encontrarse demasiado lejos de la actividad diaria o de las prácticas profesionales.

El objetivo de la formación debe ser la mejora de las competencias profesionales, pero, con la digitalización, se corre el riesgo de limitarse a aprender a usar las nuevas herramientas digitales. Esto puede bloquear a los trabajadores en el uso de las tecnologías de software, mediante el aumento de la dependencia hacia los empleadores, la reducción de las oportunidades de movilidad profesional requerida y de la capacidad de negociación.

En un ambiente automatizado, conectado digitalmente, el error puede ser causado por la máquina, el software, por los datos externos recibidos o por la falta de seguridad de la red proporcionada por un operador externo. De esta forma, los trabajadores se hacen responsables de los malos resultados,



debido a condicionantes totalmente fuera de su control. Peor aún, incluso pueden perder la indemnización en caso de fallos en el proceso ya que cada colaborador de la fábrica digital (el dueño de la fábrica, el fabricante de la máquina, el desarrollador de software, el proveedor de datos, el operador de red) suele culpar al más cercano para eludir toda responsabilidad.

Al mismo tiempo, con la digitalización incrementa la atracción de la industria por los jóvenes. La digitalización de la fabricación incorpora una nueva, limpia y moderna imagen conectada con la industria. También acerca el trabajo industrial a la oficina, dominada por las pantallas de ordenador y las representaciones abstractas de la realidad. Por lo tanto, incorpora un potencial atractivo para las carreras industriales de los jóvenes, aliviando de esta manera la escasez de habilidades técnicas que comienza a convertirse en una desventaja para algunos sectores en Europa.

Muchos trabajadores ven las tecnologías como un avance hacia una mayor autonomía y más eficiencia. De esta forma, admiten la posibilidad del acogerse al teletrabajo o a la realización temporal de actividades en la oficina. Una espada que, sin embargo, es de doble filo.

También se produce un control de la actividad laboral más intenso, masivo, automatizado y de bajo coste. Por medio de cámaras, micrófonos, imagen y procesamiento de sonido, análisis textual de los correos electrónicos y el tráfico de Internet, además de todo tipo de indicadores, las empresas son capaces de medir con mucha precisión lo que cada individuo hace y produce: ¿quién está haciendo qué y con quién?, incluyendo el tiempo y la rapidez (ritmo de trabajo y la capacidad de respuesta).

Los trabajadores no siempre son informados de la presencia de estas herramientas para el seguimiento de su trabajo, o en la forma en que se han diseñado. Lo que es aún más problemático es que estos sistemas no proporcionan una indicación exacta de la verdadera labor que se realiza, es decir, la diferencia entre lo que se logró en realidad y el objetivo que se perseguía, además del trabajo de preparación, el ensayo y las modificaciones, en definitiva, todas las labores necesarias para completar una tarea.

Las largas horas de trabajo aislado en una pantalla es, sin duda, poco recomendable para los cerebros y los cuerpos. Por otra parte, el lugar de trabajo-tiempo de trabajo ya no se define claramente ¿cómo determinar si un accidente en el salón de casa del trabajador es un accidente de trabajo? El aislamiento es perjudicial para la interacción humana y la relación como parte del entorno del trabajo normal. Las máquinas aportan cada vez más comunicación, pero ¿qué pasa con los trabajadores y las trabajadoras? El café puede ser bueno para la salud mental de las personas y la productividad de la empresa.

En un entorno automatizado, las máquinas pueden empezar a funcionar de forma espontánea, sin previo aviso. Su software debe contener medios para

proteger a los trabajadores y para permitir una interacción hombre-máquina que debe ser inofensiva para los empleados y las empleadas.

## La digitalización de la industria en España

En España, desde un enfoque más generalista y en una fase de desarrollo más incipiente, se acometió en julio de 2014 una reflexión que ha servido para confirmar el reconocimiento explícito de la industria como elemento estratégico de su estructura económica y la importancia de afrontar su impulso, tal y como queda reflejado en la *Agenda para el fortalecimiento del sector industrial en España* elaborada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

En el mes de julio de 2015, el Ministerio de Industria empezó a configurar el proyecto "*Industria 4.0 para España*", con el objetivo de definir la "*estrategia para la transformación de la industria española a través de la digitalización*". Contenido que se inició con la creación de la Mesa de Industria y Empleo, en febrero de ese año, y el debate incorporado a los tres grupos de trabajo constituidos (industria, energía y agenda digital). Contempla que su desarrollo requiere una legislatura, por lo que considera positivo el aprovechar los últimos meses de la actual para avanzar en su diseño y que el próximo Gobierno lo encuentre en marcha.

Se trata de una iniciativa público-privada, liderada por el Ministerio de Industria, junto con el Banco de Santander, Telefónica e Indra, bajo el lema "*La transformación digital de la industria española*", que tiene como objetivo articular las medidas que permitan que el tejido industrial español se beneficie del uso intensivo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en sus procesos productivos y en todos los ámbitos de su actividad.

Para ello, a partir de un diagnóstico -que se basará en un análisis macroeconómico de la industria española, análisis sectoriales específicos, comparación con políticas de impulso similares a nivel internacional y con la identificación y un análisis de diversos habilitadores digitales- se realizará la definición de unas recomendaciones y líneas estratégicas que serán el punto de partida para la adopción de medidas específicas que permitan facilitar la transformación digital de la industria.

Con el objetivo de presentarlo a todos los actores afectados por su implantación (asociaciones empresariales sectoriales, empresas de tecnología digital, diputados y senadores de la Comisión de Industria -PP, PSOE e IU- y sindicatos), se realizaron ocho reuniones y el 16 de julio de 2015 lo hizo a los componentes de la Mesa de Industria y Empleo (CCOO, UGT, CEOE-CEPYME y Directores Generales de Energía, de Telecomunicaciones y Tecnología de la Información, de Industria y de la PYME, y de Empleo y Seguridad Social).

Posteriormente, el Ministro de Industria, Energía y Turismo la presentó públicamente como un factor clave de la competitividad de estas empresas. El objetivo era que, a finales de septiembre, se pudiera contar con un documento definitivo con el que poder iniciar el proyecto piloto en los sectores elegidos para su aplicación (componentes para automoción y la industria textil).

Según datos del propio Ministerio de Industria, la industria manufacturera pesaba el 13% de la economía española en 2014 y es la principal contribuidora a la balanza comercial positiva actual. Los objetivos del modelo español toman como referencia:

- Incrementar el valor añadido y el empleo en el sector industrial español...
- ...construyendo el modelo español para la industria del futuro, mediante:
  - Potenciación de sectores relevantes
  - Desarrollo de oferta local de soluciones digitales
- Desarrollar palancas competitivas diferenciales más allá del coste de mano de obra para favorecer la industria española e impulsar sus exportaciones

Frente al planteamiento de sus homólogos europeos y norteamericano, el enfoque español tiene un foco más amplio que la ciencia, tecnología e innovación; reconociendo, eso sí, la importancia de éstas. Recoge, a su vez, la relevancia de las TIC como un elemento crítico para mejorar la competitividad de los factores productivos clave y apunta, entre su propuesta de medidas, la definición y desarrollo de un Plan de Industrialización Digital.

En materia de mejora de la competitividad de los factores productivos clave, la *Agenda para el fortalecimiento del sector industrial en España* incorpora entre sus iniciativas a desarrollar, además del establecimiento de medidas de homogeneización y reducción del coste logístico y de transporte, y la optimización de los costes laborales de las empresas industriales (flexibilidad laboral, nuevos sistemas de clasificación profesional y movilidad geográfica):

1. Aunar esfuerzos para garantizar el cumplimiento de los objetivos contemplados en la Agenda Digital Española, en relación con la disponibilidad de infraestructuras de alta velocidad y la adopción y uso de TIC en empresas industriales.
2. Desarrollar soluciones de eficiencia energética basadas en TIC, en los ámbitos de Internet del Futuro, Smart Cities y Smart Grids<sup>31</sup>.
3. Lanzar planes completos de ciudades inteligentes, edificios sostenibles y hogares digitales con estímulos económicos y normativas legales específicas.
4. Definición y desarrollo del Plan de Industrialización Digital.

---

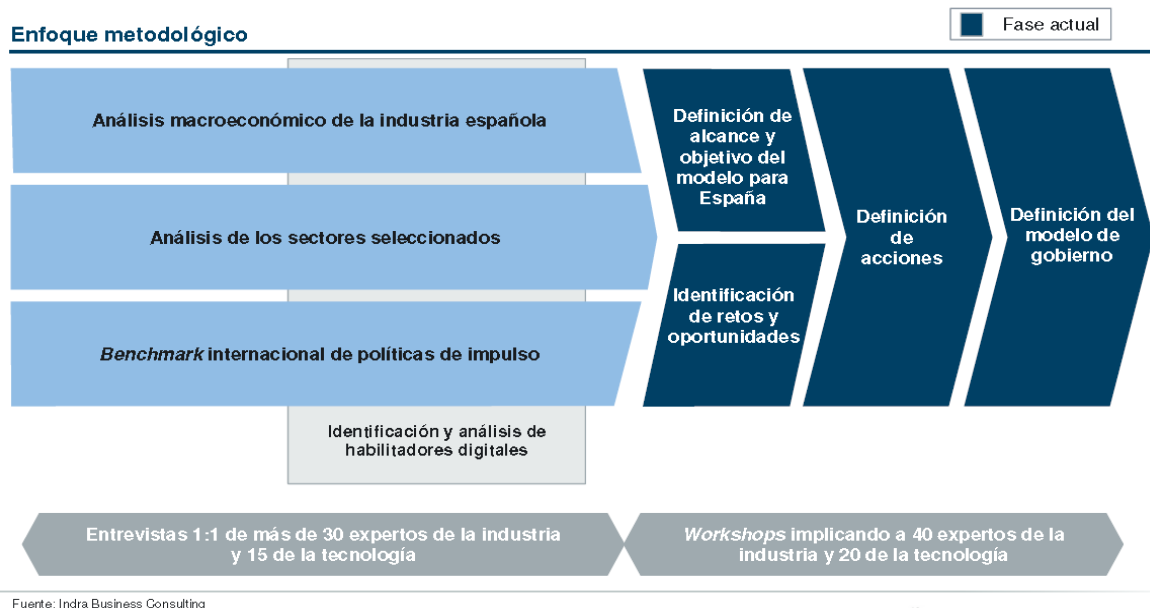
<sup>31</sup> Ciudades inteligentes y Redes eléctricas inteligentes.

5. Fomento de soluciones TIC<sup>32</sup> para la optimización de costes.
6. Desarrollo de planes específicos para la promoción de sectores de futuro en el ámbito de las TIC: cloud, big data, etc.

El Ministerio de Industria, Energía y Turismo, a través de su Secretaría General de Industria y PYME, pretende crear las herramientas, habilidades o estructuras apropiadas para facilitar su puesta en marcha, por lo que se han elegido dos sectores, dentro de los cinco que el Ministerio considera con mayor peso en la industria española (textil y componentes de automoción - porque incorporan una importante presencia de capital español-), en los que desarrollar el proyecto piloto y con la intención de darle continuidad con la incorporación del resto de los sectores.

En España, con más de una década de retraso, el proyecto se presenta como garante de la competitividad de la economía española, con la presencia de nuevos actores y nuevos modelos de negocio. En definitiva, lo que se viene en denominar “*una palanca competitiva diferenciadora*”, en la que más allá de atender al coste de la mano de obra se trata de favorecer la industria e impulsar su internacionalización, a través de las exportaciones.

Se trata de crear un modelo español para la industria del futuro, mediante la aplicación de estas palancas, mediante una base metodológica que tiene como principal referencia:



Las líneas de actuación tendrán como medidas prioritarias, y en este orden:

- La divulgación, concienciación y formación. Divulgación y formación sobre la digitalización en la industria para hacer conocer sus beneficios

<sup>32</sup> Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para poder calcular resultados y elaborar informes.

y desarrollar las competencias necesarias (portales y foros de divulgación, casos de uso, formación laboral y académica).

- La creación de entornos colaborativos y plataformas (I+D+i). Impulso a la creación de entornos y herramientas de colaboración para favorecer la transferencia entre tecnología e industria, a través de la coordinación con foros de colaboración, la cooperación internacional en I+D+i y la creación de plataformas de innovación colaborativas.
- El impulso hacia los habilitadores digitales (financiación, alianzas internacionales...). Asegurar las condiciones para el desarrollo de habilitadores digitales en España, mediante la financiación de I+D+i, la definición de estándares, el soporte para alianzas internacionales...
- Ayuda a la evolución digital de la industria. A la implantación de habilitadores digitales en la industria mediante la financiación de la modernización y renovación de activos, diagnósticos tecnológicos, conectividad...

A nivel autonómico, Euskadi -el País Vasco- cuenta con una Estrategia de Fabricación Avanzada, mediante el reconocimiento de la importancia de las TIC de una manera equivalente a la visión *Industrie 4.0* de Alemania, pero incorporando, además, otros ámbitos de intervención, relacionados con los materiales, procesos y medios de fabricación.

Para 2015 ha destinado 5,2 millones de euros a dos programas dirigidos al "*Basque Industry 4.0*"<sup>33</sup>, mediante la apuesta por el "*modelo alemán, más que por el norteamericano*"<sup>34</sup> y la conformación de "*grupo de pilotaje*" entre el Ejecutivo y las empresas (clusteres) para fijar la estrategia.

La segunda edición tendrá como objetivo reforzar la apuesta del Gobierno Vasco y de la industria vasca por el desarrollo de la Industria 4.0 en la empresa, estableciendo las prioridades para seguir liderando la estrategia RIS3 comunitaria de Especialización Inteligente, centrándose en la Fabricación Avanzada, la Energía y la Biosalud<sup>35</sup>.

En los últimos 25 años, el País Vasco ha protagonizado un proceso de profunda transformación de su tejido productivo, económico y social para seguir siendo competitivo en un nuevo entorno en el que la presencia internacional, los incentivos a la inversión y a la mejora de la calidad, así como el apoyo al desarrollo tecnológico y la innovación promovidos, han sido determinantes para la consecución de un tejido industrial competitivo. Ha

---

<sup>33</sup> Esta iniciativa del Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad del Gobierno Vasco y del Grupo SPRI, promueve la adaptación de las empresas a la Cuarta Revolución Industrial, en la que las nuevas tecnologías de la información se integran en los procesos productivos.

<sup>34</sup> Arantxa Tapia. Consejera vasca de Desarrollo Económico y Competitividad.

<sup>35</sup> El Gobierno Vasco está siendo una de las administraciones pioneras en aplicar las directrices comunitarias que consideran necesario concentrar los recursos e inversiones en áreas donde existen claras sinergias con las capacidades productivas existentes y potenciales de cada región y país.

invertido 18,5 millones de euros, a través de la SPRI<sup>36</sup>, desde 2013 para actualizar la maquinaria industrial de la Comunidad Autónoma, lo que ha supuesto una inversión inducida total de 187 millones de euros, destinada a la adquisición de casi 800 máquinas.

De esta manera, tanto en el caso del Estado español, como en el específico de Euskadi, las TIC aparecen como un elemento crítico en el impulso y fortalecimiento de la industria.

## Posición del sindicalismo europeo

La digitalización tiene impactos más allá de los efectos sobre los aumentos de productividad, afectando a toda la actividad industrial:

- Las cadenas de suministro y la distribución del valor añadido entre empresas;
- las relaciones laborales y de empleo;
- las condiciones de trabajo;
- sin olvidar la actividad sindical.

La tecnología digital tiene el potencial de mejorar fuertemente las materias primas y la eficiencia energética, flexibilidad, fiabilidad, productividad, precisión y adaptación a las necesidades del cliente. Lo que está altamente documentado en los programas nacionales de la "*Industrie 4.0*" en Alemania o "*Industrie du Future*" en Francia. Esto es clave para la excelencia industrial europea.

Este notable aumento de la calidad y la productividad podrían mejorar la posición de las empresas industriales europeas en el mercado, reducir los costos en Europa por debajo de los de Asia y, por lo tanto, tienen el potencial positivo de reforzamiento de los empleos industriales europeos.

Sin embargo, el panorama legal en el que debe desarrollarse este nuevo modelo resulta muy deficiente en la UE, en materia de recopilación y tratamiento de datos en general, y de los "*grandes datos*", en particular. Resulta un desierto casi absoluto, donde los ricos, los poderosos y los audaces dispondrán de una apropiación completa del sistema de acceso de forma casi violenta frente a los más ingenuos, los pobres, los menos competitivos o los honestos que no podrán disponer del mismo. El único campo en el que existe algún tipo de regulación a nivel europeo es el de los datos personales.

En el área de datos industriales, es decir, de los datos que se generan por las máquinas, a partir de otras máquinas, en los artículos que son procesados o

---

<sup>36</sup> Agencia Vasca de Desarrollo Empresarial, dependiente del Gobierno Vasco, que tiene por objeto apoyar e impulsar, a través de sus ayudas y servicios, el crecimiento económico de las empresas para crear riqueza y bienestar en Euskadi.



sobre los trabajadores, no existe ninguna norma en toda la UE. ¿Quién, entre los actores industriales potencialmente interesados (el propietario del sistema digital, el integrador de sistemas, los fabricantes de equipos, el sustentador del mismo, el usuario...), debe tener acceso a estos datos? Esta es una pregunta sin respuesta hasta la fecha.

Desde el punto de vista del sindicalismo europeo, desde IndustriAll European Trade Union<sup>37</sup> se viene realizando el debate sobre los derechos legales vinculados a los datos industriales y de las condiciones económicas que acompañan a estos derechos, con el fin de definir los sistemas más justos para fijar derechos. Una de las posibles propuestas podría ser la elaboración de un reglamento simple desde el principio de que el "*Big Data es Open Data*"<sup>38</sup>.

Para IndustriAll, el concepto de "*propiedad*" no es neutral: transmite la idea de que, una vez que los datos se han "*vendido*", el vendedor pierde el derecho adicional sobre la forma en que se utiliza (como ocurre con cualquier objeto material: una vez que está vendido, el antiguo propietario pierde cualquier derecho sobre el mismo). Respecto a los derechos vinculados a los datos industriales, se debe dejar abierta la opción de mantener un vínculo jurídico entre el propulsor de los datos y los datos durante toda la vida. También debiera producirse un debate específico, además, respecto a los datos relacionados con los trabajadores, aplicándose un régimen estricto de "*privacidad en el trabajo*".

El buen uso de los datos incorpora oportunidades también para los sectores más tradicionales, como el transporte, la salud o de fabricación. El análisis y tratamiento de los datos mejorados, sobre todo los grandes datos, harán que sea posible:

- transformar las industrias de servicios de Europa, mediante la generación de una amplia gama de productos y servicios de información innovadores;
- aumentar la productividad de todos los sectores de la economía, a través de la mejora de la inteligencia en los negocios;
- abordar de forma más adecuada muchos de los retos a los que se enfrentan las sociedades europeas;
- mejorar la investigación y acelerar la innovación;
- lograr reducciones de costes, a través de servicios más personalizados;
- aumentar la eficiencia del sector público.

---

<sup>37</sup> IndustriAll European Trade Union, se formó en mayo de 2012 por la fusión de tres federaciones sindicales: Federación de Trabajadores Metalúrgicos (FEM); la Minería, Química, y Trabajadores de la Energía de la Federación Europea (EMCEF); y los Textiles Europeos, Ropa y la Federación de Trabajadores del Cuero (ETUF-TCL). Representa a 50 millones de trabajadores del sector industrial en 140 países de la UE.

<sup>38</sup> Es una filosofía y práctica que persigue que determinados tipos de datos estén disponibles de forma libre para todo el mundo, sin restricciones de derechos de autor, de patentes o de otros mecanismos de control. Tiene una ética similar a otros movimientos y comunidades abiertos, como el software libre, el código abierto (*open source*, en inglés) y el acceso libre (*open access*, en inglés).



IndustriAll exige que los representantes de los trabajadores, y, en concreto, los Comités de Empresa Europeos, tengan derecho a acceder al conjunto de datos vinculados a la gestión empresarial, con el fin de diseñar indicadores, así como herramientas de contabilidad analítica a la medida de sus necesidades y para obtener los gráficos y cuadros de mando resultantes sobre una base periódica. Si es necesario, deben tener derecho al acceso de consultores y auditores cualificados para llevar a cabo estas tareas en las condiciones óptimas para los trabajadores y las trabajadoras.

Las empresas con sede digital pueden organizar el trabajo de sus empleados de forma remota (teletrabajo), estando sujetos a las obligaciones legales y fiscales de su centro de trabajo. Esto provoca los drásticos recortes de salarios y condiciones de trabajo de los empleados, además de los beneficios fiscales de los Estados miembros de la UE. Por lo que IndustriAll propone la imposición de las siguientes reglas:

- la legislación laboral aplicable a un empleado determinado debe ser la de su lugar físico de trabajo efectivo, es decir, también su casa si teletrabaja;
- el régimen fiscal aplicable a los beneficios empresariales se debe determinar de acuerdo con los Estados miembros en los que sus empleados trabajan físicamente.

Sobre el segundo punto, recomienda aplicar los principios de una base imponible consolidada común, obligatoria a todas las empresas que tienen empleados que trabajan físicamente en más de un Estado miembro de la UE:

- el beneficio se consolida a nivel de la UE, de acuerdo con normas comunes;
- este beneficio consolidado se divide entre los Estados miembros de acuerdo con las reglas contables de la actividad real de la empresa: el volumen de negocio y número de empleados, es decir, de acuerdo con la ubicación física de la facturación al cliente y el lugar físico de trabajo para el número de empleados;
- a cada Estado miembro se le asigna una parte de los beneficios, mediante la aplicación de los impuestos de acuerdo a sus propios tipos impositivos.

Desde el sindicalismo europeo apoyamos los desarrollos en los que la inversión en tecnología y los procesos de mejora de la calidad, la fiabilidad y la productividad del trabajo humano y el uso eficiente de los recursos (energía y materias primas), se refleje en la diferenciación basada en la calidad en los mercados industriales. Pero estas mejoras, sin embargo, deben ser utilizadas de una manera socialmente responsable, específicamente si se tienen en cuenta los siguientes fenómenos, que son una preocupación importante para los trabajadores de la industria:

1. La amenaza específica sobre el empleo cualificado. Una élite de los trabajadores manuales se encuentra bajo la amenaza directa de robots inteligentes, más precisos y eficientes.
2. La amenaza específica en tareas rutinarias, una especificidad de la fabricación. Las tareas rutinarias son numerosas en la fabricación: la producción en masa y en el trabajo administrativo de oficina, en la fase de prueba de diseño, e incluso en el "*High-Throughput Screening*"<sup>39</sup> de la investigación farmacéutica. Estas tareas rutinarias son realizadas por la columna vertebral de la fuerza de trabajo en fabricación.
3. La polarización de la fuerza de trabajo. Si los trabajos rutinarios de cualificación media desaparecen, los que quedan estarían en ambos extremos del mercado de trabajo: empleos "*abstractos*", que requieren capacidades conceptuales y trabajos manuales no rutinarios, y que se realizan en entornos no controlados (como la limpieza, la construcción, la agricultura y la silvicultura, la logística, el cuidado de la salud). Esto conduce a una polarización de la fuerza de trabajo y de la sociedad, con un riesgo de que se divida entre una minoría rica y dominante de los trabajadores abstractos y una mayoría pobre, subordinada, de trabajadores no cualificados<sup>40</sup>.

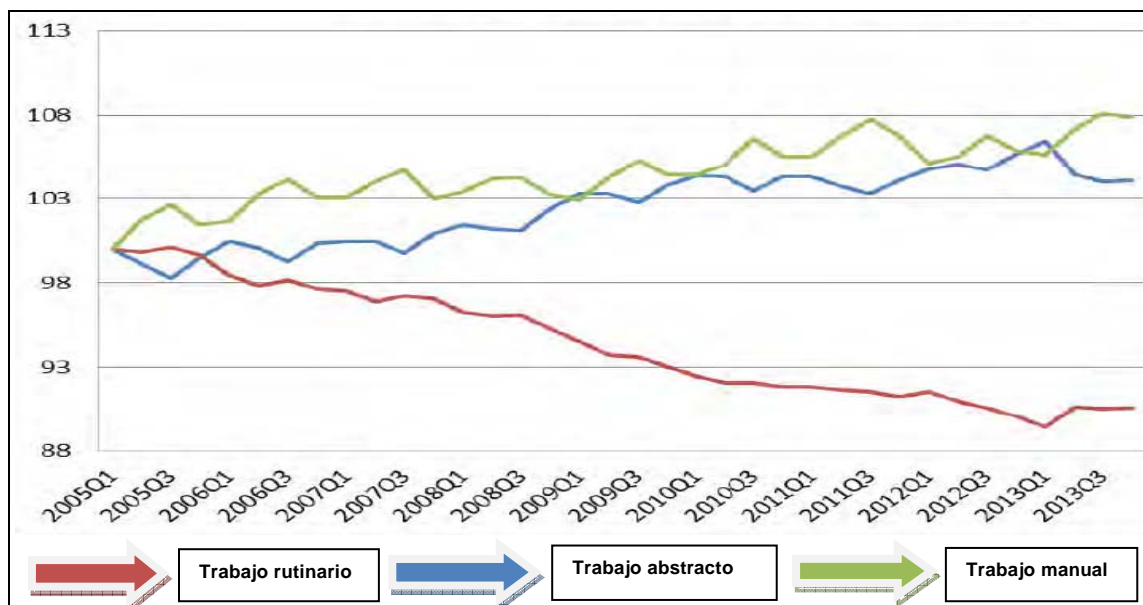
En definitiva, los trabajadores y sus sindicatos debemos anticiparnos a las consecuencias de esta previsible masiva "*destrucción creativa*", mediante la búsqueda de los medios apropiados para garantizar que esta transformación se gestiona de manera justa, evitando gran parte de las amenazas y aprovechando las oportunidades que puedan aparecer.

<p style="text-align: center;"><b>Empleo por grupo ocupacional (UE-15)</b> <b>Primer cuatrimestre 2005=100 por cada grupo de ocupación</b></p>
--

---

<sup>39</sup> *El cribado de alto rendimiento* (HTS) es un método para científicos especialmente experimentados y que es utilizado en el descubrimiento de fármacos, siendo relevante en los campos de la biología y la química. En el uso de la robótica, procesamiento de datos y software de control, dispositivos de manejo de líquidos y detectores sensibles, el cribado de alto rendimiento permite a un investigador llevar a cabo rápidamente millones de operaciones químicas, genéticas o ensayos farmacológicos.

<sup>40</sup> Este fenómeno de polarización ya está ocurriendo: durante el período 2005-2013 y en la UE-15, donde los trabajos rutinarios realizados por cualificaciones medias se hundieron un 10%, mientras que "*el empleo abstracto*" y los puestos de trabajo "*manuales*" aumentaron en un 4% y 8%, respectivamente.



Fuente: Comisión Europea

Se recomienda la puesta en marcha de acciones para la gestión social de las ganancias de productividad en los campos de la política industrial y de la negociación colectiva, además del de las estrategias empresariales. Los representantes de los trabajadores y los sindicatos deben participar directamente en el diseño de las plantas intensivas en capital<sup>41</sup>, en un diálogo social fructífero y concreto con las empresas, garantizando que la autonomía, la creatividad y las capacidades estratégicas de los trabajadores se movilizan adecuadamente en el nuevo diseño de la fábrica digital integrada.

Al mismo tiempo, los sindicatos deberemos suplir las deficiencias surgidas para la comunicación y la representación de los nuevos empleos, impulsadas por los nuevos métodos de trabajo, acompañado de la pérdida de interés por lo colectivo y por la defensa de sus condiciones de trabajo, fortaleciendo, al mismo tiempo, la individualización del trabajo y de las relaciones laborales.

La actividad sindical debe tener, cada vez más, una referencia On Line<sup>42</sup>. Porque así se funciona en el marco de las relaciones laborales a escala internacional, sobre todo, para la generación de "*nativos digitales*". El On Line supone, a la vez, un complemento y una nueva competencia potencial para el trabajo sindical.

<sup>41</sup> En su borrador de documento, IndustriAll apunta a un modelo muy intensivo en capital en el que las máquinas tienden a gestionar automáticamente el estado de la fábrica, mientras que los humanos deben cuidar los estados de transición (mantenimiento, reparación, mejoras, innovación) y concentrarse en las tareas de alto nivel de la planificación, el control y la supervisión. Bajo esta división cooperativa del trabajo entre los humanos y las máquinas, los seres humanos se especializan en capacidades creativas, innovadoras y estratégicas específicas, además están asistidos por las habilidades digitales de las máquinas, robots o computadoras.

<sup>42</sup> "*En Línea*". El concepto se utiliza en el ámbito de la informática para nombrar a algo que está conectado o a alguien que está haciendo uso de una red (generalmente, Internet).

Las organizaciones sindicales debemos corregir este tradicional problema para conseguir un reconocimiento a través de la web, construyendo nuestra propia reputación en este ámbito. Porque esta dificultad, a la hora de llegar a los medios de comunicación, era la misma antes de la era de Internet.

## Posición de CCOO de Industria

Respecto a España, en los documentos elaborados por los tres Grupos de Trabajo configurados para el debate abierto por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo con las asociaciones patronales (CEOE-CEPYME) y sindicales (CCOO y UGT), surgidas del diálogo social tripartito acordado en julio de 2014 y que, en materia de política industrial, confluyó en la creación de la Mesa de Industria y Empleo en febrero de 2015, se incorporaron referencias concretas a la necesidad de la puesta en marcha de un Plan de Industria 4.0 en España.

Las aportaciones sindicales fueron determinantes en este sentido. En el Grupo de Trabajo Industria y Empleo, las partes coincidíamos en que *“la industria del futuro, y en muchos casos del presente, no puede entenderse sin tener en cuenta la transformación que se está produciendo en el ámbito digital. Nuestra industria tiene que introducir en sus procesos productivos las innovaciones tecnológicas que están teniendo lugar para poder mantener su capacidad de competir en el ámbito nacional e internacional”*

*El Ministerio de Industria debe acompañar el cambio radical que se tiene que producir en la industria para poner en marcha los nuevos sistemas de producción en el futuro. Para ello, incentivará al sector privado para que participe de forma más intensa en la atracción de inversiones que se canalicen hacia proyectos de futuro. Modernización que se enmarca en la perspectiva de la elaboración de un Plan de Industria 4.0, como pieza importante de la reindustrialización de España.*

*Este proceso se debe acompañar de un esfuerzo importante de la parte formativa, vinculada a áreas estratégicas. Así como, de inversión en I+D+i para que España se enganche al tren de la modernización tecnológica que han puesto en marcha muchos países de nuestro entorno”.*

Al mismo tiempo que se incluyó una referencia específica a la apuesta por el desarrollo de la investigación e innovación en la industria española, en la que establecíamos todas las partes que *“la economía española tiene la necesidad de aportar valor añadido a su producción y debe incorporar la investigación, el desarrollo y la innovación a la estrategia productiva y competitiva para lograrlo. Para ello, se requiere un esfuerzo, tanto por la parte pública como por la empresarial, del sistema productivo para que consoliden la inversión productiva y la I+D+i como prioridades de su estrategia, situando a España a la altura de los países de nuestro entorno”.*

En el Grupo de Trabajo de la Agenda Digital, acordábamos que *“la componente digital es clave para lograr el abanico de posibilidades que la*

*industria 4.0 ofrece, tales como la incorporación de inteligencia en el proceso industrial, que mejora la eficiencia y flexibilidad en la producción y una nueva experiencia de consumidor que permita una mayor personalización de la producción y una mejora de toda la cadena de valor, desde el diseño, hasta los servicios postventa.*

*El reto actual al que se enfrenta nuestra industria es abordar una auténtica transformación digital de nuestros sectores productivos. Dicha transformación debe producirse no sólo en las empresas tecnológicas, sino que debe trasladarse a todo nuestro tejido industrial. Sería conveniente diseñar un Plan donde se vertebrasen las principales líneas que contribuirían a ello.*

*En el ámbito del grupo hay una total coincidencia en que es preciso apostar por grandes proyectos tractores que movilicen la industria. A corto plazo, España tiene grandes oportunidades de desarrollo industrial en los siguientes campos, que además tendrán un efecto de arrastre transversal de otras industrias (como, por ejemplo, automoción, construcción, máquina-herramienta y equipamiento industrial):*

- *Infraestructuras inteligentes de transporte, Smart cities, Nearshoring<sup>43</sup>, eHealth<sup>44</sup>, Industria 4.0, Big Data, Cloud Computing, Construcción y rehabilitación inteligente y sostenible de las viviendas y Hogar Digital, Ciberseguridad...*
- *Aplicaciones específicas, basadas en electrónica para automoción, aeroespacio, redes eléctricas inteligentes, equipamiento de puertos y aeropuertos, equipamiento médico, Internet industrial.*
- *Centros de referencia nacional en tecnologías Big Data, Cloud, diseño y arte digital, M2M<sup>45</sup>, Smart Cities e impresión 3D”.*

*Y en el Grupo de Trabajo de Energía, se acordaba el arbitrar un impulso al desarrollo de redes inteligentes y la generación distribuida, manifestando que “se comparte la necesidad de continuar avanzando en el desarrollo de las redes inteligentes. De esta forma, la tecnificación de las redes eléctricas permitirá llevar a cabo una gestión más activa del uso de las redes, lo que redundará en un aprovechamiento más eficiente de estas instalaciones y comportamientos más eficientes por parte de los consumidores.*

*Del mismo modo, se han introducido en la legislación eléctrica requisitos técnicos de control y medida para posibilitar una gestión más eficiente de las instalaciones de producción, lo que redundará en mayor calidad y seguridad*

---

<sup>43</sup> Es "la transmisión de empresas o de los procesos de Tecnologías de la Información a las empresas en un país cercano, y que a menudo comparten una frontera con su país", en la que ambas partes esperan beneficiarse de una o más de las siguientes dimensiones de proximidad: geográfica, temporal (zona horaria), cultural, lingüística, económica, política, o vínculos históricos. El trabajo de servicio puede ser un proceso de negocio o software de desarrollo.

<sup>44</sup> Es la aplicación del desarrollo tecnológico al mundo de la sanidad y de la salud. La aplicación de las TIC recibe diferentes denominaciones, eSanidad, eSalud, sanidad electrónica o eHealth en inglés. Otra denominación, también muy aceptada, es la de telemedicina, que se refiere más al uso de las telecomunicaciones en la sanidad.

<sup>45</sup> M2M (*machine to machine*, "máquina a máquina"). Es un concepto genérico que se refiere al intercambio de información o comunicación en formato de datos entre dos máquinas remotas.

*de suministro, y, en consecuencia, un abaratamiento de los servicios de ajuste del sistema. Se avanzará en la generación distribuida, compatibilizando el objetivo de reducción de pérdidas a través de estos sistemas con la minimización de cargas para los consumidores”.*

Para CCOO de Industria, la entrada en esta cuarta revolución industrial requiere, al menos, el disponer del contenido de la tercera. Es decir, no podemos pensar en un nuevo modelo industrial de futuro sin haber incorporado los elementos fundamentales del que está en vigor en los países de nuestro entorno. Porque incorpora una dificultad de partida, que se manifiesta en aspectos relacionados con:

- Una brecha tecnológica importante, manifestada en la fuerte concentración sectorial y un amplio desequilibrio regional.
- Una fuerte debilidad empresarial para aprovechar los resultados de la actividad investigadora.
- Una escasa dimensión de las estructuras empresariales y la falta de fluidez en la transferencia de conocimiento entre empresas.
- Unido a una pobre transferencia de conocimiento de las universidades a las empresas, con una PYME ajena a los desarrollos tecnológicos.
- Dificultades, a veces insalvables, para conseguir cauces colaborativos entre empresas grandes y pequeñas y entre éstas últimas.
- Una pérdida del carácter nacional de empresas estratégicas (CASA-Airbus, Endesa, Seat...).
- Una destacada debilidad en formación y cualificación para una mejor integración en un marco de creciente competitividad internacional.
- Falta de coordinación territorial y escasa voluntad política, central y autonómica para el desarrollo de la industria en todos sus aspectos.

Al mismo tiempo, resulta determinante el papel que tiene que jugar el Estado en este proceso, evitando que el acelerado proceso tecnológico que lo acompaña no se sustente en pérdida de empleo, es decir, que se produzca el crecimiento sin empleo, mediante la destrucción de más empleo que el que se crea. Por ello, debe orientar la formación de los trabajadores y trabajadoras actuales, el sistema educativo y la tecnología, además de garantizar la protección social para los que puedan resultar excluidos del mercado de trabajo.

Además, la industria española tiene que solventar de forma urgente tres problemas: el derivado de la escasa aportación de empresas tecnológicas propias; la debilidad de la formación para atender a las necesidades de esta nueva industria en un futuro; y la falta de voluntad política y empresarial para asumir el reto industrial, y con ello el tecnológico, en nuestro país.

Desde la perspectiva empresarial, para el sindicato, la digitalización debe ser una herramienta para fomentar la coordinación eficiente y democrática de todos los actores involucrados en los procesos de fabricación. La otra cara de



la moneda es que la digitalización no debe ser utilizada como un medio de control unilateral, de la concentración de poder o de riqueza en manos de unos pocos.

Una especificidad de la transformación digital de la industria es su impacto en muchos sectores simultáneamente. Sin embargo, esta situación no es nueva, porque ya existen muchas herramientas que se desarrollaron para hacer frente a las consecuencias sociales de las ganancias de productividad:

- Anticipación al cambio. Los trabajadores de las empresas industriales deben estar informados con suficiente antelación de las transformaciones sufridas por la digitalización para poder desarrollar propuestas constructivas.
- El diálogo social. Su reforzamiento a todos los niveles, para que los trabajadores puedan expresar sus puntos de vista y participar en la conformación de los objetivos estratégicos. Desde CCOO de Industria exigimos que la transformación derivada de la digitalización de la fabricación sea aprovechada para abrir nuevos campos de diálogo social a todos los niveles (empresa, sector, CCAA y Estado), para asegurar que los cambios introducidos se hacen con y para los trabajadores.
- La educación y cualificación. Negociando nuevos derechos e integrando nuevas cualificaciones digitales, tareas y categorías de trabajo en la negociación colectiva; la recualificación permanente de la fuerza de trabajo existente, para adaptarse al rápido ritmo del cambio tecnológico en el mundo digital; negociar condiciones de e-learning<sup>46</sup> que sean favorables a los trabajadores, es decir, con resultados efectivos, medibles y certificados, a precios asequibles y una distribución justa de los costos (en tiempo y dinero) y de los beneficios.
- Una reflexión sobre el tiempo de trabajo. El teletrabajo, habilitado por la digitalización, incorpora un potencial notable para el ahorro de tiempo, capacidad de infraestructura y energía para los desplazamientos diarios entre el hogar y lugar de trabajo. La asignación y distribución dentro de la sociedad de estas ganancias es motivo de debate y discusión. El tiempo de trabajo restante del proceso de digitalización debe concentrarse en cada vez menos manos y merece ser ponderada cuidadosamente.

Así como los trabajadores y los sindicatos tienen derecho a que se le asigne un espacio en las instalaciones de la empresa para que puedan celebrar sus reuniones y organizarse, también deben obtener un espacio específico en la Intranet corporativa, con la posibilidad de instalar cualquier software o datos que consideren conveniente, bajo la protección de un firewall adecuado. Para, de esta forma, situarse en mejores condiciones a la hora de evaluar la

---

<sup>46</sup> Procesos de enseñanza-aprendizaje que se llevan a cabo a través de Internet, caracterizados por una separación física entre profesorado y estudiantes, pero con el predominio de una comunicación tanto síncrona como asíncrona, a través de la cual se lleva a cabo una interacción didáctica continuada. Además, el alumno pasa a ser el centro de la formación, al tener que autogestionar su aprendizaje, con ayuda de tutores y compañeros.

situación real de la empresa y de cada centro o unidad de negocio, pudiendo negociar de forma más efectiva la situación de la empresa y sus centros industriales, lo que a menudo se sitúa en la raíz de las decisiones de reestructuración.

Desde CCOO hemos reivindicado la necesidad de trasladar el desarrollo del proyecto piloto -impulsado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, y previsto para los dos sectores industriales escogidos- al seno de la Mesa de Trabajo Industria y Empleo, donde ya se contempla una apuesta por acometer los cambios relevantes que incorpora la digitalización de la industria y, sobre todo, para valorar el impacto que en la cadena de valor va a suponer su puesta en marcha.

Coincidimos con el Ministerio en que la digitalización de la industria aporta beneficios claros al desarrollo industrial del país, pero también incertidumbres y amenazas, tanto para aquellos que se quedan fuera de este proceso, como para el empleo que va a ser difícil de revertir, porque se trata de simplificar los procesos y desarrollos de los productos.

Por ello, desde CCOO de Industria se exigió el participar en el desarrollo del proyecto piloto a la hora de atender las consecuencias en el empleo por la implantación de la digitalización en toda la cadena de valor. En la necesidad de incorporar el diálogo social en todas las fases de los procesos, no solamente en el ámbito de una reunión informativa, como las que se han venido produciendo, sino en cada uno de los pasos que se vayan produciendo para la configuración final de propuestas de actuación.