



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL MERCADO LABORAL ESPAÑOL

Autor: Eduardo Mongé Maldonado
Director: Antonio Javier Ramos

Madrid
Abril 2018

Eduardo
Mongé
Maldonado

**LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL MERCADO LABORAL
ESPAÑOL**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.2. Justificación.....	9
1.3. Metodología.....	10
1.4 Estructura del trabajo.....	11
2. TEORIAS DE INNOVACION TECNOLÓGICA Y MECANISMOS DE COMPENSACIÓN.....	13
- Teoría Neoclásica.....	14
- Teoría Evolucionista.....	14
2.3. Mecanismos de Compensación.....	16
2.3.1. Innovación.....	16
2.3.2. Reducción de Precios.....	19
2.3.3. Aumento de la Inversión.....	20
2.3.4. Reducción Empleo.....	20
3. LA TERCERA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL.....	22
3.1. La Tecnología como Actual Paradigma.....	22
3.2. Consecuencias sobre el Empleo y los “nuevos Sectores- Locomotora”.....	24
4. EL CASO ESPAÑOL.....	26
4.1. El proceso para la innovación en España.....	26
4.1.1. Articulación de la Innovación.....	27
4.1.2. I+D en España; Sistema Legal.....	28
- El Desarrollo y la Organización de la Innovación.....	29
- Los Agentes de Ejecución.....	30
4.2. Características del Mercado Laboral español.....	31
4.2.1. La Oferta.....	32
4.2.2. La Demanda.....	35
4.3. La innovación en España.....	37
4.3.1. La importancia de la innovación; España y el objetivo 2020.....	37
4.3.2. Comparación entre España y otros países.....	42
4.3.3. La innovación por sectores:.....	48
4.3.4. El Nuevo Modelo Productivo.....	50
4.4. España ante la Tercera Revolución Industrial.....	52
5. CONCLUSIONES.....	54
6.BIBLIOGRAFÍA.....	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Proyección de la tasa de actividad en España	32
Gráfico 2: Comparación de las proyecciones de tasa de actividad por edades	33
Gráfico 3: Inversión en I+D en España	38
Gráfico 4: Evolución de la tasa de empleo	39
Gráfico 5: PIB de España	39
Gráfico 6: Comparación de la inversión en I+D	40
Gráfico 7: Posición de España en PIB e Innovación según los principales índices internacionales	42
Gráfico 8: Datos de España y las 37 economías avanzadas de acuerdo con el Global Competitiveness Report (2016).....	43
Gráfico 9: Resultados de Innovación en relación a la Inversión Pública en I+D.....	46
Gráfico 10: Resultados de Innovación en relación a la Inversión Pública en I+D.....	47
Gráfico 11: Sectores más innovadores	49
Gráfico 12: Sectores que más inversión extranjera reciben	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Oferta de trabajo por nivel de cualificación	34
Tabla 2: Variación en la oferta de trabajo (2013-1033)	35
Tabla 3: Demanda de trabajo por nivel de cualificación	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Proceso de Innovación	45
---------------------------------------	----

RESUMEN:

El aumento en el desarrollo de la creación e innovación tecnológica es un hecho. Nos enfrentamos a una Tercera Revolución Industrial la cual se caracteriza por la implantación de las máquinas como motor de la sociedad y una transformación del funcionamiento del mercado, tanto a nivel de producción como de organización. Debemos por tanto hacernos la siguiente pregunta ¿Cómo va a afectar esta mutación a la sociedad y qué debemos hacer para adaptarnos?

Este cambio de sistema va a afectar a todos los ámbitos de la sociedad desde la medicina hasta la educación. Sin embargo, y pese a los evidentes beneficios que la innovación puede aportar al futuro de una sociedad, existe un particular interés, a la vez que preocupación acerca del futuro del empleo y cómo las nuevas tecnologías pueden sustituir a los trabajadores actuales, pudiendo llegar a generar problemas de diversas índoles (desempleo, dificultad para hacer frente a las pensiones).

El objetivo de este trabajo es ofrecer una visión sobre el futuro del mercado laboral español, el cual (al igual que el resto de mercados mundiales) va a estar condicionado en gran medida por los avances científicos y tecnológicos, así como analizar de qué manera se está de deberá afrontarse este nuevo sistema.

PALABRAS CLAVE:

Innovación, desarrollo, empleo, tecnología, mercado laboral, oferta y demanda, mecanismos de compensación, revolución industrial, modelo productivo.

ABSTRACT:

The growth in the development of technological innovation and creation is a fact. We are facing a Third Industrial Revolution, which is characterised by the establishment of machines as the motor of society and the transformation of market functioning, both at a production and goods level, and at an organizational level. We must therefore ask ourselves the following question: How will this mutation affect society and how will we adapt to it?

This change in the system will affect all the different components of society from medicine to education. However, there is a special interest and preoccupation about the future of the labour market and how new technologies will be able to substitute actual workers, which can also generate a great variety of problems (unemployment, pensions).

The objective of this writing is to offer a point of view about the future of the Spanish labour market, which will be very affected by the new technologies, and the measures that will have to be taken to adapt to those changes.

KEY WORDS:

Innovation, development, employment, technology, labour market, supply and demand, compensation mechanisms, industrial revolution, production model.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivo

Los medios de comunicación recogen de forma habitual opiniones de expertos que vaticinan enormes cambios en el mercado laboral grandes pérdidas de empleo como consecuencia de la cada vez mayor implantación de las nuevas tecnologías y el riesgo de la automatización de las tareas que conlleva el crecimiento sostenido de la potencia informática y las mejoras en la inteligencia artificial.

Así las cosas, no resulta extraño escuchar en muchas ocasiones datos que dicen que durante las próximas décadas la tecnología va a reemplazar hasta un 50% de los trabajos existentes a día de hoy. En este sentido, las estimaciones de Frey y Osborne (2013) en su obra “The future of employment” indican que “el 47% del total del empleo estadounidense es potencialmente automatizable de aquí a los próximos 20 años”. Resulta evidente que un elevado número de empleos de sectores muy distintos se verán afectados por la innovación de procesos y la automatización de labores, las cuales aún a día de hoy, se perciben como no automatizables, las denominadas labores “no rutinarias”. Entre ellas podemos mencionar ejemplos como la conducción de automóviles o el escribir informes bursátiles.

Continuando en esta misma línea, de acuerdo con un informe del Banco Mundial (2016) “el 57% de la fuerza laboral de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) están actualmente en riesgo de automatización” y predice que el “transporte, logística, tareas administrativas, producción, construcción, ventas y servicios son áreas cuyos empleos se verán afectado por el desarrollo de la inteligencia artificial.”

Existen incluso diversas teorías que prevén la existencia de un futuro sin empleos, en el que las máquinas sustituyan al hombre por completo en el ámbito laboral. Tomando esto en consideración, y aunque a día de hoy pueda parecer una idea demasiado extrema, un gran número de países están empezando a estudiar la posibilidad de establecer una

“renta básica” como solución al problema de la falta de empleo que previsiblemente se dará en futuro.

Sin embargo, y apartándonos del pesimismo, la innovación y desarrollo tecnológico no solo reemplaza los empleos actuales, sino que al mismo tiempo genera nuevas tareas y funciones, que deberán ser (por lo menos en un primer momento) realizadas por trabajadores, creando por lo tanto empleo bien directa o bien indirectamente. Vemos como durante los últimos años, han aparecido de esta manera un enorme número de nuevos empleos como programadores de páginas web y aplicaciones o gestores de datos. En este sentido, y de acuerdo con el Adecco (2016), “durante las próximas décadas, más de un 50% de nuestros jóvenes trabajarán en puestos de trabajo inexistentes a día de hoy”.

Ante las opiniones que advierten que los actuales sectores tecnológicos, no están generando empleo al nivel que sí lo hicieron avances tecnológicos de otras épocas (ej: ferrocarril, automóvil, telefonía), hay un gran número de autores que señalan, que los avances tecnológicos, generan una gran cantidad de empleo de forma indirecta. Así, Goos, Konings y Vandeweyer (2015) estiman “que cada nuevo empleo del sector de la alta tecnología genera cinco puestos de trabajo adicionales de baja tecnología en la región en la que se ubica la industria”.

Lo que sostienen estas teorías, la innovación tecnológica, no está produciendo una pérdida de puestos de trabajo en términos absolutos, sino que, más bien generan una exigencia de mayor cualificación y una deslocalización geográfica de los trabajadores menos cualificados.

Obviamente, es complicado pronosticar con precisión las alteraciones que los avances tecnológicos van a traer al mercado laboral. Sin embargo, lo que resulta evidente, es que el impacto va a ser de una enorme relevancia. Podríamos decir que nos encontramos ante la “Tercera Revolución Industrial”, que igualmente que las anteriores modificará radicalmente los procesos de trabajo, los conocimientos necesarios e incluso la manera de comprender las relaciones laborales, siendo probable, que se convierta en uno de los elementos de mayor repercusión económica durante las próximas décadas.

El objetivo principal de este trabajo consiste en analizar la influencia que el creciente desarrollo tecnológico esta ya teniendo en la estructura del mercado laboral, y cuáles pueden ser sus efectos en el futuro tanto a nivel global como en el caso particular de España

1.2. Justificación

Los temores a que la tecnología provoque una caída del empleo como consecuencia de la sustitución de la mano de obra humana por máquinas no es ninguna novedad. En este sentido, Leontief (1977) ya predijo en la década de 1980 que la mano de hombre humana sería paulatinamente sustituida por las máquinas, siendo los nuevos modelos industriales incapaces de satisfacer las necesidades de empleo, estableciendo que, en el futuro, la mano de obra del ser humano dejaría de ser el elemento fundamental del proceso de producción.

Toda revolución económica tiene un impacto directo sobre el mercado laboral. A partir del siglo XVIII, más específicamente desde el inicio de la Primera Revolución Industrial, las mejoras tecnológicas han ido de la mano de modificaciones en la propia naturaleza del trabajo, a la vez que se sustituían o se desintegraban distintos tipos de trabajo en el proceso.

También es cierto que la aparición de nuevas tecnologías a lo largo de la historia ha provocado el cambio o desaparición de numerosas industrias: ¿Cuántos oficios desaparecieron sin ir más lejos con la aparición del plástico?

Parece, sin embargo, que la etapa actual puede suponer modificaciones de mucha mayor profundidad tanto en la estructura laboral como económica que las que hemos percibido durante los últimos 100 años. El desarrollo tecnológico que se está viviendo en las últimas décadas, el cual además, no ha hecho más que comenzar puede suponer una nueva “Revolución Industrial” que ya está teniendo importantes efectos sobre la economía como lo demuestra (i) la creciente inversión de las empresas en la adopción de sistemas cada vez más sofisticados para agilizar y automatizar todo tipo de procesos y (ii)

los nuevos perfiles profesional que hoy demandan las empresas para alcanzar más eficientemente sus objetivos de negocio.

La pregunta entonces es saber si el caso de las tecnologías informáticas actuales será distinto. ¿Los cambios en el empleo producidos por la tecnología serán temporales mientras la fuerza de trabajo se adapta, o asistiremos a un escenario de ciencia ficción en el que los procesos automatizados y los robots con capacidades sobrehumanas se hagan cargo de una amplia gama de labores humanas?

Y la respuesta a esa pregunta dependerá de nuestra capacidad para reconocer el problema y tomar medidas como aumentar la inversión en la formación y educación de los trabajadores. El profesor Katz (2008), de Harvard, ha demostrado que Estados Unidos prosperó a principios del siglo XX en parte porque la educación secundaria empezó a ser accesible para muchas personas en un momento en el que el empleo agrícola se estaba acabando. El resultado, al menos hasta la década de 1980, fue un aumento de los trabajadores educados que encontraban trabajo en los sectores industriales, aumentando sus ingresos y reduciendo las desigualdades.

Aunque la economía solo esté pasando por una transición parecida a otras que ya ha sufrido, esta puede ser muy dolorosa para muchos trabajadores que pueden ser “expulsados” del sistema. El progreso tecnológico sirve para crear riqueza, pero no existe ninguna ley económica que afirme que todo el mundo se beneficiará de ello.

Debido al creciente cambio en el panorama laboral nacional e internacional tal y como arrojan los datos expuestos, así como la introducción y desarrollo de elementos tecnológicos en el mismo, he considerado de gran interés el desarrollo del tema como proyecto de investigación.

1.3. Metodología

El trabajo que se presenta se ha realizado en función de dos partes: una revisión de literatura y un análisis de casos, en concreto, la incidencia de la innovación tecnológica en el mercado laboral. Por un lado, como se ha establecido con anterioridad, se ha llevado a cabo una revisión literaria con el objetivo de desarrollar un marco teórico acerca de

cómo la tecnología ha evolucionado en los últimos años y establecer las bases sobre el mercado laboral, para así poder relacionar ambos y estudiar cómo la tecnología ha hecho cambiar las condiciones laborales de la actualidad.

Para la consecución de la revisión de literatura que ha sido necesaria hacer, se han utilizado diferentes tipos de bases de datos tales como EBSCO y Google Scholar, donde hemos encontrado numerosos artículos académicos e informes que tratan sobre cómo es el mercado laboral y cómo ha cambiado este en función de los nuevos cambios introducidos por la tecnología. Para la búsqueda de estos, hemos utilizado las palabras clave arriba expuestas.

Posteriormente, hemos realizado el análisis del caso español, donde veremos qué cambios ha habido como consecuencia de la innovación tecnológica y las predicciones que pueden hacerse sobre los cambios que habrá en los próximos años. De igual modo, se ha realizado un análisis de literatura utilizando las principales bases de datos, y para la búsqueda se han utilizado las principales palabras clave. A su vez, hemos realizado una serie de gráficos y tablas en base de datos recogidos de diferentes instituciones como el Instituto Nacional de Estadística (INE), Banco Mundial, Comisión Europea y la base de datos de la OCDE, IESE y Eurostat. Además, se han encontrado numerosos informes de empresas como Price WaterhouseCooper y la fundación Adecco que han sido útiles para recoger datos e información relevante.

1.4 Estructura del trabajo

El presente trabajo se estructura en cinco partes.

El primer apartado del trabajo está destinado a la presentación del tema mediante una introducción, la proposición de los principales objetivos, así como la exposición de cómo se va a desarrollar el mismo.

El segundo capítulo titulado “Teorías de la innovación tecnológica y mecanismos de compensación” recoge las diferentes teorías sobre la innovación tecnológica, así como

los distintos mecanismos de compensación. Siendo estas principales teorías: la teoría Neoclásica y la teoría Evolucionista. Dentro de los mecanismos de compensación vamos a analizar: la innovación, reducción de precios, aumento de la inversión y la reducción de empleo.

El tercer capítulo, titulado “La Tercera Revolución Industrial” de este trabajo tratara sobre cómo está siendo esta nueva revolución que se relaciona con la revolución tecnológica que estamos viviendo desde hace unas décadas y seguiremos viviendo en las próximas. Dentro de este tercer apartado estudiaremos cómo se ha vivido el cambio actual en la tecnología y a su vez cómo esta nueva revolución va a afectar al mercado laboral.

El cuarto capítulo de este trabajo, titulado “El caso español”, va a tratar de analizar cómo ha sido hasta el momento la evolución tecnológica en España y cómo ha influido esta en el mercado laboral del panorama nacional. Para la consecución de este objetivo, analizaremos la evolución de la tecnología en el estado español, desarrollaremos cómo es la oferta/demanda del mercado laboral en España y finalmente cómo esta cambiará en los próximos años debido a la influencia de la tecnología.

El último capítulo, “Las conclusiones” está destinado a recopilar las conclusiones más importantes a las que hemos llegado una vez que hemos finalizado este trabajo, así como analizar si hemos conseguido el objetivo que hemos planteado en las primeras líneas de este trabajo.

Finalmente, este trabajo recogerá en sus últimas líneas toda la bibliografía utilizada para el desarrollo del mismo y la consecución del objetivo planteado.

2. TEORIAS DE INNOVACION TECNOLÓGICA Y MECANISMOS DE COMPENSACIÓN

La relación entre el avance tecnológico y el desarrollo económico de una sociedad, es un tema que ha sido tratado históricamente con gran interés por un gran número de economistas. De esta forma Adam Smith (1776) en su obra “La riqueza de las Naciones” desarrollaba los distintos efectos que generaba el desarrollo tecnológico al hablar de “la idea de división del trabajo”. Smith indicó que el crecimiento y avance de carácter tecnológico “se generaba como resultado de la mayor destreza de cada obrero en particular el ahorro de tiempo que comúnmente se pierde al pasar de una ocupación a otra y la invención de un gran número de máquinas que facilitan y abrevian el trabajo”. Por lo tanto, tal y como vemos, Adam Smith estableció que existía una fuerte relación entre el desarrollo y conocimiento tecnológico de un lado, y el crecimiento económico de otro.

Asimismo, Marx (1849) estableció que el conocimiento tecnológico juega un papel fundamental “como elemento explicativo de la evolución económica de la sociedad capitalista.” Este autor fue el primero en plantear una teoría crítica del crecimiento tecnológico ya que de acuerdo con sus ideas “la tecnología permite configurar la realidad física creando artefactos que transforman la naturaleza, convirtiéndola en una extensión del cuerpo humano.” En ese contexto, Marx sugiere extender el análisis evolutivo de las especies planteado por Darwin "a la historia de los órganos productivos del hombre"

El estudio del avance tecnológico fue retomado ya en el siglo XX por Schumpeter (1912). De acuerdo con Schumpeter, hasta el momento el cambio tecnológico había sido solamente “objeto de estudio por parte de la Historia económica”. De hecho, en ese momento no existía una teoría económica del cambio tecnológico. Para Schumpeter “el avance en el conocimiento tecnológico constituye un elemento esencial del análisis económico, y sentó las bases para su desarrollo al introducir el concepto de “Innovación tecnológica”.

A lo largo de la historia, diversas teorías han intentado explicar el proceso de Innovación Tecnológica. Dos de las más relevantes son la teoría neoclásica y la teoría evolucionista.

- Teoría Neoclásica

La teoría neoclásica estudia y observa la innovación tecnológica desde el punto de vista de las mejoras en los sistemas productivos.

Para la teoría neoclásica, los cambios en la tecnología no son otra cosa que alteraciones y avances en los métodos de producción de una empresa. Estos avances no tienen que provenir necesariamente de actividades de investigación y desarrollo implementadas deliberadamente por la empresa, sino que pueden ser el resultado de la actividad de los distintos elementos de la compañía (empresarios, trabajadores, propuestas de los consumidores) los cuales producen mejoras continuas y espontáneas tanto en los procesos como en los productos.

Esta teoría además da por sentado que los empresarios actuarán siempre racionalmente y por lo tanto buscarán el mantenerse siempre en la zona de máxima eficiencia de consumo de factores para cada nivel de producción.

En definitiva, y de acuerdo con la teoría neoclásica, el sistema capitalista y la necesidad de producir a precios competitivos supone que los empresarios se interesen en la investigación e incorporación de nuevas tecnologías que ayuden a obtener mayores rendimientos y a ser más eficientes.

- Teoría Evolucionista

De acuerdo con la teoría evolucionista, el proceso de innovación se asienta sobre dos elementos clave: el conocimiento y el aprendizaje. El desarrollo tecnológico se entiende tal y como describe López Leyva (1999) como “un proceso evolutivo, dinámico y acumulativo que pone el acento en la investigación y el entorno socio-económico y no tanto en las características de la empresa y la estructura del mercado.”

A la hora de optar por un tipo de tecnología u otro, las empresas deben inclinarse por aquella que responda de manera más adecuada a sus necesidades, existiendo siempre la incertidumbre acerca de cuáles son las óptimas. Por lo tanto, serán siempre las empresas que logren las mejores técnicas, es decir, las más cercanas a las óptimas, las que lograrán

un mayor crecimiento. Esta teoría añade además que la tecnología “no se desarrolla en forma definitiva, sino que desde el momento en que nace se va difundiendo y modificando (evolucionando, en definitiva) de acuerdo a los condicionantes fijados por contexto industrial, económico y social de cada momento” (López Leyva. 1999)

De acuerdo con Arrow (1962) debemos entender que el conocimiento se obtiene mediante un proceso con distintas fases. La primera de ellas es en análisis por el individuo de su entorno y la naturaleza, consistiendo la segunda en el aprendizaje de otras personas, el poner el conocimiento en común.

Por lo tanto, desde este punto de vista, y con el objetivo de mejorar la eficiencia en sus procesos (en su posición en el mercado), las empresas ejecutan actividades de estudio y mejora siendo determinantes en este proceso los procesos de I+D. El mercado realiza posteriormente una tarea de selección entre todos los procesos de I+D. Se trata por tanto de un riesgo que asumen las empresas, al invertir sin tener la certeza sobre si esa tecnología va a ser aceptada por el mercado.

En conclusión, de acuerdo con la teoría evolucionista, la innovación se produce cuando como resultado del estudio y la investigación aparecen nuevos sistemas de producción que suponen variaciones y mejorar a los que existían hasta ese momento.

2.3. Mecanismos de Compensación

Partiendo de una primera y básica definición, entendemos por compensación “contrarrestar o equilibrar los efectos de una cosa con otra contraria” (Diccionario de la Real Academia Española, 2014). El proceso de Innovación Tecnológica genera numerosos efectos (y desequilibrios) en el mercado que deben ser compensados a través de distintos mecanismos que vamos a analizar a continuación.

2.3.1. Innovación

Uno de los principales mecanismos de compensación es la innovación. Cuando hablamos de innovación, nos estamos refiriendo a un cambio, a una evolución de los distintos elementos que componen el mercado. Se trata de un cambio a mejor, incrementando la productividad y eficiencia del mercado. Este crecimiento permite a su vez asignar más recursos a los procesos de innovación, generándose de esta forma un ciclo que tiene hacia el desarrollo de la economía.

Todo este proceso se inicia en un primer momento mediante la innovación de carácter científico, lo que, en términos económicos se conoce como I+D. Una vez desarrollado el elemento, y para que se cumpla el ciclo que ya hemos mencionado, es necesario que se produzca la segunda fase, es decir, la implementación de dicha innovación. De esta forma, mediante la combinación en primer lugar de la investigación y el desarrollo y en segundo lugar de la innovación, es como se finaliza el proceso.

Cuando se habla de innovación desde un punto de vista clásico se suele hacer referencia a la tecnología, sin embargo, esto va mucho más allá. Las dos ramas principales que encontramos en el ámbito de la innovación son la innovación del producto y la innovación del proceso, que si bien presentan grandes diferencias entre sí, también están ampliamente relacionadas, necesitando en la mayoría de los casos la una de la otra.

- Innovación en Producto

La innovación en producto hace referencia al proceso de introducir en el mercado un nuevo producto servicio.

Esto se puede llevar a cabo en primer lugar mediante el desarrollo de un producto o servicio completamente nuevo. Este primer caso, se lleva a cabo una innovación en componentes, materiales, o especificaciones técnicas, de modo que se logre un producto sustitutivo del anterior. Se caracteriza por lo tanto por mejorar los productos o servicios existentes en todos sus aspectos, significando a su vez la desaparición del mercado de los primeros.

Por otro lado, la innovación del producto se da también en los casos, en los que, si bien el producto no es totalmente nuevo, mejora de manera notable uno ya existente. La continua mejora de los productos además puede llevar a la creación de productos nuevos, lo cual destaca la conexión entre las dos formas de innovación ya mencionadas.

Los efectos de la innovación del producto en el mercado y en el desarrollo del mismo son tremendamente amplios, siendo uno de los pilares fundamentales del crecimiento. La introducción en el mercado de un nuevo producto o un producto mejorado genera un crecimiento de la demanda de dichos bienes, lo cual a su vez genera un crecimiento por parte de las empresas, las cuales tendrán por lo tanto que ampliar el número de empleados.

Los efectos en el mercado y el crecimiento del mismo van a variar notablemente de producto en producto, puesto que los mismos presentan una gran diferenciación. Estos efectos van a depender de las características del producto o de si se trata de un producto nuevo o un producto que sustituye. De acuerdo con Schumpeter (1912) al hablar de desarrollo estamos hablando de “un proceso de mutación industrial que revoluciona incesantemente la estructura económica desde dentro, destruyendo ininterrumpidamente lo antiguo y creando continuamente elementos nuevos”

Pianta (2000) describe los efectos que la innovación de productos tiene en el mercado cuando dice que “Es un proceso de destrucción creativa: donde las innovaciones

dejan obsoleto (sustituyen) bienes existentes. En este caso la creación de empleo en nuevos productos va aparejado con la destrucción de empleo en los productos obsoletos y/o sustituidos –el efecto de sustitución- y el impacto neto en términos de puestos de trabajo no está claro”.

Por otro lado, el que un producto tenga mayor o menor efecto sobre el mercado variará dependiendo de la contundencia del mismo. Cuando se trata de productos sustitutivos que aparecen de forma incremental, no van a suponer un gran crecimiento para el mercado, limitándose como mucho a mantener los niveles de empleo. Es, sin embargo, cuando se crea un nuevo producto, verdaderamente radical, que revoluciona el mercado, que la economía se va a ver favorecida.

Por último, los efectos de la innovación del producto sobre el mercado, van a depender también de las “innovaciones de proceso subyacentes”. Esto quiere decir, que, si por ejemplo la producción del producto nuevo se lleva a cabo a través de un proceso más mecanizado y menos intensivo en factor trabajo, esto va a suponer un aumento en el desempleo, generando por lo tanto desequilibrios en el mercado.

- Innovación en el Proceso

Al hablar de innovación de proceso entendemos aquellas actividades destinadas al desarrollo de nuevos o mejores sistemas de fabricación, organización o distribución. Esta innovación en el proceso es una actividad que se realiza de manera continua en la empresa con el objetivo de desarrollar sistemas que sean lo más eficiente posible.

Durante las últimas décadas, la innovación en los procesos ha supuesto que muchos trabajos, que antes eran realizados manualmente por empleados se hayan ido sustituyendo por procesos más mecanizados. Sin embargo, al mismo tiempo, este tipo de innovación ha generado otros sectores de servicios, siendo principalmente aquellos que se dedican al mantenimiento de la maquinaria o al servicio técnico.

Vemos por lo tanto como existe un mecanismo de compensación entre los puestos de trabajo que se crean y se destruyen a medida que aparecen nuevos procesos de producción. Tal y como explica Say (1964) “donde la innovación de proceso expulsa

empleo en los sectores usuarios de maquinaria al mismo momento existe un mecanismo de compensación ya que se crea empleo en los nuevos sectores de bienes de equipo”

Este mecanismo de compensación sin embargo es de difícil justificación para muchos autores. En primer lugar, Edquist, Hommen yMcKelvey, (2000) establecen que “este mecanismo de compensación resulta difícil de mantener o defender. Es verdad que la innovación de proceso genera empleo en el sector de maquinaria, equipamiento e informática, pero al mismo momento destruye empleo en los sectores que lo utilizan”, y en relación con esto, Marx (1849) dice “Debe ser claro que el efecto neto sobre la cantidad de empleo debe ser negativo. Es decir, para que la construcción de maquinarias sea beneficiosa la creación de empleo debe ser menor a los beneficios en términos de un ahorro de empleo en el sector que utiliza esta nueva maquinaria”

Por último, debemos añadir, que esta innovación se puede dar de dos formas: mediante una simple sustitución de máquinas ya obsoletas o mediante una ampliación de dichos procesos (una mejora con nuevas máquinas). Se sostiene, por tanto, por parte de la mayoría de autores, que mientras que la introducción de nuevas máquinas sí que puede suponer una pérdida de empleos, (muchos trabajadores son sustituidos por máquinas), los niveles de empleo se acaban compensando e incluso superando gracias al crecimiento y la aparición de nuevos puestos de trabajo que generan así mismo estos avances.

2.3.2. Reducción de Precios

Como ya sabemos, y de acuerdo con las teorías neoclásicas que hemos analizado en el apartado anterior, mediante la introducción de nuevos procesos de producción (más eficientes), se produce un descenso en los costes, lo cual a su vez permite que los productos que presenten en el mercado a un precio inferior.

El descenso de los precios supone a su vez que aumente la demanda, lo que acaba obligando a aumentar la producción y por lo tanto a necesidad de aumentar el empleo. Vemos, por lo tanto, como mediante el empleo de nueva maquinaria y procesos (que en un principio suele suponer un aumento del desempleo), se acaban generando más empleos.

No obstante, este mecanismo de compensación presenta un problema importante, que es la falta de fuerza de estas compensaciones. En un primer momento, el efecto que genera el empleo de máquinas es, como hemos dicho, un descenso en el empleo, lo cual genera por lo tanto una bajada de la demanda en el mercado (hay menos movimiento de dinero), lo cual a su vez dificulta que el empleo se regenere a través del crecimiento.

Existen otros posibles problemas como por ejemplo que la reducción de costes se destinase a un aumento de beneficios en vez de a la reducción de costes (oligopolio), o incluso a un aumento del salario de los trabajadores., lo cual supondría que estos efectos compensatorios quedasen sin efecto.

2.3.3. Aumento de la Inversión

En este tercer mecanismo de compensación, observamos una reacción contraria a lo explicado en el punto anterior. Como ya hemos dicho, la introducción de nuevas maquinarias supone una reducción del coste unitario, sin embargo, a diferencia de lo visto en el mecanismo de compensación anterior, en este, no se produce una reducción inmediata de los precios, sino que la reducción de costes y el consiguiente aumento de beneficios, se emplea en nuevas inversiones.

Sin embargo, este tampoco es un mecanismo que actúe de forma automática, dependiendo además de muchos factores, como el desarrollo del propio mercado y las previsiones de beneficios por parte de los empresarios. De esta forma, este mecanismo solo funcionará correctamente cuando las nuevas inversiones se dirijan a procesos intensivos en capital humano, puesto que de otra forma no se está generando nuevos empleos.

2.3.4. Reducción Empleo

Este mecanismo de compensación se basa en la visión neoclásica que establece que, al reducirse el empleo, se produce un ahorro en salarios por parte de los empresarios. Este ahorro supone un incentivo para que los empresarios inviertan en nuevos procesos

intensivos en capital humano, generando, por lo tanto, una vez más un mayor empleo. “Es decir, el efecto de la menor demanda generado por la reducción de los salarios puede neutralizarse por la contratación de nuevos trabajadores precisamente motivada por la reducción salarial” (Vivarelli, 2007).

Sin embargo, volvemos a encontrarnos aquí con un problema, puesto que una reducción del empleo puede traer consigo una reducción de la demanda, lo cual significa que los empresarios se ven menos incentivados a invertir en nuevos procesos.

La posibilidad que un proceso productivo intensivo en capital se transforma en uno intensivo en trabajo es poco probable. Además, como se comentará más adelante, estos cambios pueden generar un “desempleo tecnológico”.

3. LA TERCERA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

3.1. La Tecnología como Actual Paradigma

Cada uno de los distintos sistemas de producción se caracteriza por un tener un patrón tecnológico distinto. Periódicamente se producen, a consecuencia de la innovación, cambios en estos patrones lo cual modifica de manera radical la organización del sistema tanto a nivel económico como social.

El surgimiento de nuevas estructuras tecnológicas y económicas supone modificaciones tan intensas en los procesos de producción que generan cambios en el funcionamiento de todo el sistema económico en su conjunto. Estos cambios traen consigo una fase de gran creación tecnológica, que cambia radicalmente las formas en las que se produce y cómo se organiza.

Cada una de las Revoluciones Industriales se caracteriza por lo tanto suponer una alteración de los paradigmas o modelos tecnológicos. Este cambio no se refiere a mejoras en la eficiencia de los procesos ni a la aparición de nuevos productos, sino a “cambios tecnológicos tales que implican la transformación de las relaciones económicas de organización y políticas en el conjunto de la vida social” (Freeman, 1998).

A medida que aparecen nuevos paradigmas, estos generan eventos que modifican la tecnología existente hasta el momento, tanto a nivel de procesos como de bienes y servicios o incluso de comercialización de estos bienes. Son cambios tan drásticos que alteran la manera de funcionar de toda la economía.

De esta forma, la Primera Revolución Industrial, provocada principalmente por la aparición de la máquina de vapor, supuso el paso de un sistema basado en la producción manual a uno basado en la producción mecanizada. Este fue un proceso de estudio individual. Durante esta época la innovación se dio gracias a las actividades realizadas por inventores aislados y sus habilidades, sin que se produjese sin ningún tipo de

comunicación o actividad conjunta propuesta por entidades. Se trata de un proceso “de baja complementariedad” (Selva, 2006)

En cuanto a la Segunda Revolución Industrial esta se caracteriza por el comienzo de la producción de bienes en masa. Esto resulta posible por la aparición de nuevas formas de producción (especialmente relevante en este punto la aportación de Henry Ford) y nuevas fuentes energéticas que son más fáciles de trabajar y de obtener (electricidad, petróleo). A diferencia de lo ocurrido en la Primera Revolución Industrial, esta presenta un aprendizaje compartido en el cual existe un alto grado de complementariedad (los avances se basan en avances anteriores).

El inicio del cambio que estamos experimentando a día de hoy, de este nuevo paradigma se da en los años 70, con avance de la electrónica, que ha permitido una revolución en los procesos aumentando así la eficiencia mundialmente. De acuerdo con Nochteff (1991) este paradigma es una “respuesta de las grandes organizaciones de los países industrializados a la crisis iniciada hacia fines de los sesenta ante la subida relativa del precio de la fuerza de trabajo, la energía y las materias primas (crisis del petróleo)”.

Así pues, La Tercera Revolución Industrial, iniciada en las últimas décadas del Siglo XX, es un proceso de desarrollo tecnológico que se asienta sobre nuevas tecnologías de la información y la comunicación y la digitalización. Las potencialidades de todos estos elementos actuando conjuntamente hacen prever grandes cambios en múltiples sectores económicos. Nunca antes se había llegado a unas cotas tan altas de interactividad e intercomunicación.

La convergencia de las nuevas tecnologías en materia de comunicación y las nuevas formas de energía determina un fuerte potencial de cambio que ya ha comenzado a generar algunas innovaciones concretas que están presentes en la vida cotidiana de las personas y que cuentan con gran importancia desde una perspectiva económica.

3.2. Consecuencias sobre el Empleo y los “nuevos Sectores- Locomotora”

La Tercera Revolución Industrial, se asienta sobre el desarrollo de la tecnología digital y elementos físicos como microchips. Al igual que durante el siglo XVII fueron las máquinas de vapor las que revolucionaron todo el sistema, actualmente son los robots y las máquinas totalmente automatizadas las que están comenzando a generar esta transformación. Por lo tanto, al igual que ya ha ocurrido en otras ocasiones este nuevo modelo ejercerá sus efectos en todo el mundo, desarrollando un sistema de trabajo totalmente nuevo. Se basa en el desarrollo de la tecnología digital.

Klaus Schwab (2016) augura que “Por su escala, alcance y complejidad, la transformación será distinta a cualquier cosa que el género humano haya experimentado antes”.

Es evidente por tanto que nos enfrentamos a una evolución del sistema basada en la tecnológica electrónica. Sin embargo, esto también conlleva que nos enfrentamos ante una etapa de inseguridad a cerca de lo que esta revolución va a suponer para la sociedad, siendo uno de los temas de mayor preocupación, tal y como ya mencionado anteriormente, el empleo.

No obstante, como ya sucedió en las dos revoluciones industriales anteriores, también se crearán muchos puestos de trabajo nuevos, aflorando de esta forma infinidad alternativas laborales novedosas que permitan satisfacer las necesidades de los trabajadores y empresarios. De esta forma, de acuerdo con las previsiones del Gobierno de España, se espera la creación de 2 millones de puestos de trabajo, destacando el crecimiento que experimentarán los sectores técnicos especializados, así como las matemáticas, informática o ingeniería.

Se espera que con los nuevos avances aparezcan nuevas profesiones cuyas tareas se centren en la producción de estas nuevas tecnologías, en los análisis de datos, relacionadas con capacidades digitales o en tareas comerciales especializadas en los nuevos productos. También en ámbitos de dirección, donde será clave la creatividad y la creación de nuevas ideas y productos, en un mercado en constante cambio y rápida

obsolescencia. Por sectores, la nueva industrialización destruirá empleos en salud, energía, sistemas de movilidad, infraestructuras, banca y finanzas. Por el contrario, favorecerá la demanda de puestos en tecnologías de la información, medios de comunicación y entretenimiento y servicios profesionales.

Además, el elemento fundamental para el funcionamiento de este nuevo modelo productivo no descansa tanto sobre el surgir de varios miles nuevos puestos de trabajo, sino sobre todo en el desarrollo de los ya existentes.

El nuevo paradigma en el sistema de producción lo constituirán equipos de pocas personas, cada uno con características distintas trabajando con cualquier otro equipo en cualquier momento y en cualquier parte del mundo. Tal y como establece González (2016) “El empleo, por tanto, deberá adquirir un nuevo ingrediente de competitividad y diferenciación basado en procesos sofisticados de pensamiento, aplicados tanto al puesto de trabajo como al entramado cultural de valores y creencias que lo rodee.”

En este sentido, y según el World Economic Forum (2018), el mercado laboral sufrirá cambios importantes durante los próximos años como consecuencia de esta tendencia, entre los que cabe anticipar:

- Un desplazamiento masivo de muchos trabajadores en busca de nuevas oportunidades emergentes.
- Necesidad de formación y reciclaje profesional para cubrir el importante déficit de conocimientos tecnológicos
- Mayor flexibilidad laboral que modificará la idea de trabajar en la oficina por espacios de *co-working*, teleconferencias, etc.

Y todo ello está ocurriendo a gran velocidad en un entorno de evolución tecnológica en la que los que no logren adaptarse no sobrevivirán.

Sirvan como resumen de este capítulo las palabras de Ritter (2016), CEO de Greenpeace: "El futuro del empleo estará hecho de trabajos que no existen, en industrias que usan tecnologías nuevas, en condiciones planetarias que ningún ser humano jamás ha experimentado"

4. EL CASO ESPAÑOL

Tal y como señala Schwab (2016) esta Tercera Revolución Industrial “tiene el potencial de elevar los niveles de ingreso globales y mejorar la calidad de vida de poblaciones enteras”.

Los países más desarrollados serán los que más se beneficien de estos cambios en un primer momento, adoptándolos más fácilmente y con mayor rapidez, sin embargo, son los países menos desarrollados los que tiene el potencial para sacar un mayor beneficio a la larga. No obstante, si algo queda claro, es que de este proceso solo beneficiarán a aquellos países que estén preparados para adecuarse a los mismos.

De acuerdo con el World Economic Forum (2018), en un estudio en el cual se analiza la denominada Tercera Revolución Industrial Suiza aparece como el país más preparado para afrontar la Tercera Revolución Industrial, con Singapur, Holanda, Finlandia y Estados Unidos ocupando los siguientes puestos. Por su parte, España ocupa la posición nº 27 en el ranking de aquellos países con mejores perspectivas para afrontar la Tercera Revolución Industrial. Y ello puede tener importantes implicaciones para su futuro.

4.1. El proceso para la innovación en España

En la mayoría de las ocasiones, los grandes avances científicos y tecnológicos no surgen espontáneamente, sino que requieren de un gran trabajo e inversión en I+D, el cual muchas veces es imposible de asumir para las empresas.

Debido a esta incapacidad por parte de muchas empresas, son los Estados los que se encargan de promover estos avances mediante la inclusión en sus presupuestos de fondos destinados a la creación e investigación tecnológica y científica.

En este sentido, Marx en el siglo XX ya introduce la idea de la ciencia como elemento fundamental para conseguir un aumento de la eficiencia y productividad a través

de distintas fases del sistema productivo. Por otro lado, el John Keynes quien establece que la involucración por parte el Estado, es clave para fomentar el desarrollo y evitar las crisis económicas.

Así pues, las políticas estatales encaminadas a potenciar la investigación tecnológica y el I+D son críticas para el desarrollo futuro de un país y su permanencia entre el grupo de países más ricos y desarrollados. En este capítulo analizamos la posición de España.

4.1.1. Articulación de la Innovación

Al igual que en muchos otros países de nuestro entorno, España establece su sistema de I+D+i a través de 4 ámbitos, los cuales, se encuentran interrelacionados entre sí.

En primer lugar, encontramos el sistema público de tecnología y ciencia dentro del cual se incluyen tanto las universidades como otros organismos públicos de organización, encargándose de principalmente de investigación básica.

Encontramos también, en segundo lugar, las Administraciones públicas, las cuales se ocupan del diseño de los planes de estrategia sobre el impulso de la innovación, la regulación de los procesos de innovación y la articulación de las ayudas de carácter financiero (principalmente incentivos fiscales, préstamos blandos y subvenciones).

El tercer elemento se compone instituciones de apoyo pudiendo mencionar como ejemplo los centros tecnológicos o los parques tecnológicos. El objetivo principal de estos es ayudar y financiar a las empresas en proyectos de investigación y desarrollo, así como fomentar la cooperación entre empresas. Y entre empresas y entidades de carácter público.

Por último, en la última fase, encontramos la producción, que se ocupa del desarrollo de la innovación.

4.1.2. I+D en España; Sistema Legal

Si atendemos a la Ley 14/2011, esta establece que “el Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación es un conjunto de agentes públicos y privados que desarrollan funciones de financiación, de ejecución o de coordinación, así como el conjunto de relaciones, estructuras, medidas y acciones que se implementan para promover, desarrollar y apoyar la política de investigación, el desarrollo y la innovación en todos los campos de la economía y la sociedad”.

Este sistema lo integra tanto la Administración General del Estado como las administraciones locales (dentro del ámbito que le corresponde a cada una), los cuales, de acuerdo con la Constitución Española “son competentes en el fomento de la investigación científica y técnica, correspondiendo, no obstante, a la Administración central la coordinación general a nivel estatal de esta materia”.

En cuanto a la distribución de competencias, atendiendo una vez más a la propia Constitución, tanto la Administración Central como las Comunidades Autónomas en sus respectivos ámbitos, tienen competencia en el impulso de la investigación y técnica científica, correspondiendo, no obstante, al Estado la coordinación a nivel estatal.

La innovación, por otro lado, carece de regulación en la Constitución, ante lo cual las Comunidades Autónomas han optado por asumir prácticamente por completo la ayuda a dicha innovación para todas las empresas que se encuentren en dicho ámbito comunitario.

Vemos como nos encontramos ante un sistema complicado, el cual ha sufrido un gran impulso durante los últimos años, especialmente mediante el desarrollo de nuevos agentes y la aparición de nuevas estructuras específicas, un sistema en el cual el sector privado juega un papel fundamental, tendiendo, además, como ya hemos visto competencias en varios niveles las administraciones públicas.

Este sistema se estructura en torno a 3 tipos de actividades que vamos a analizar brevemente:

- El Desarrollo y la Organización de la Innovación

En el mencionado Sistema de Ciencia y Tecnología, son las propias administraciones públicas las que tienen el papel principal dentro de las tareas de coordinación y diseño de políticas, desarrollado a través de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía y Competitividad, contando además con la colaboración de las administraciones autonómicas. Esta colaboración, la cual resulta clave para el diseño y desarrollo de todas las actividades científicas y tecnológicas a lo largo del territorio español, se hace efectiva mediante la actuación del Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación, el cual está compuesto por un lado por representantes de la Administración General y por otro por representantes de cada Comunidad Autónoma.

La administración pública, mediante la facilitación de un marco macroeconómico y jurídico, es la encargada de la coordinación de las actividades científicas y tecnológicas del sector público y privado, de la estimulación del I+D+i en las empresas y de la creación de instrumentos que dinamicen el sistema en su conjunto. Con este objetivo, cuenta con dos herramientas principales: “la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y la Estrategia Española de Innovación.”

Si volvemos a la ley 14/2011 esta entiende por agentes públicos “las Administraciones públicas, así como las entidades vinculadas o dependientes de estas, cuando desarrollen funciones de disposición metódica o concierto de medios y recursos para realizar acciones comunes en materia de investigación científica y técnica o de innovación, con el fin de facilitar la información recíproca, la homogeneidad de actuaciones y la acción conjunta de los agentes del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, para obtener la integración de acciones en la globalidad del sistema. La coordinación general de las actuaciones en materia de investigación científica y técnica recae en la Administración General del Estado, que dispone para ello de varios instrumentos”.

Debemos mencionar por último al Consejo Asesor de Ciencia y Tecnología e Innovación cuya función principal es la de modificar y contribuir a la mejora de la estrategia española sobre tecnología e innovación.

- Los Agentes de Financiación

Atendiendo una vez más a la Ley 14/2011 de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, particularmente a su artículo número 3, vemos como se desprende de la misma que “Son agentes de financiación las Administraciones Públicas, las entidades vinculadas o dependientes de éstas y las entidades privadas, cuando sufraguen los gastos o costes de las actividades de investigación científica y técnica o de innovación realizadas por otros agentes, o aporten los recursos económicos necesarios para la realización de dichas actividades”.

Por lo tanto, aparecen como principales instituciones de financiación del sistema de innovación en España La Agencia Estatal de Investigación, El centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, Los Centros Tecnológicos y de apoyo a la Innovación y, por último, el sector privado, siendo su función principal el apoyo económico a las actividades de I+D.

- Los Agentes de Ejecución

Al hablar de agentes de ejecución, nos referimos a todas aquellas entidades de carácter tanto público como privado, que bien ejecutan por ellas mismas o apoyan las actividades de investigación e innovación. Se ocupan or tanto de la última fase del proceso de innovación

Como principales agentes de ejecución, debemos hacer referencia a las universidades, las cuales desarrollan un trabajo de creación de conocimientos a lo largo de todo el sistema de investigación español. Esta labor de investigación sitúa a las universidades como las entidades de mayor importancia en el ámbito de la creación e investigación científica.

No obstante, a pesar de desempeñar grandes avances en esta industria, estas entidades presentan un problema importante que es la falta de transmisión de los conocimientos obtenidos por parte de estas hacia las empresas. Es de vital importancia que se produzca una mejora en este aspecto (incrementando esta comunicación,

permitimos que la investigación de las universidades se materialice mediante el desarrollo en las empresas), el cual debe ser impulsado por parte de las administraciones públicas.

Por último, mencionar también como agentes de ejecución al sector privado y a los organismos públicos de investigación.

4.2. Características del Mercado Laboral español

En este apartado, vamos a proceder a realizar una proyección sobre la situación del mercado laboral español (centrándonos especialmente en el empleo) durante las próximas dos décadas, analizando los efectos que la innovación tecnológica va a tener sobre los mismo, así como los nuevos modelos de empleo o producción.

Sin embargo, antes de profundizar propiamente en los cambios que esta innovación va a tener en el modelo de mercado, es necesario observar los cambios que se prevén tanto a nivel demográfico como de empleo, puesto que todo ello, al igual que la tecnología influye en las previsiones de cambio.

Ya superada la etapa más profunda de la crisis económica en la que España se ha visto inmersa desde 2008, es posible atisbar los primeros indicios de mejora. Existen distintas opiniones acerca del ritmo de crecimiento que va a sufrir España durante los próximos años, sin embargo, parece haber un consenso, tal y como se refleja en el estudio “Empleo en 2033” (PWC,2013) acerca de que “el crecimiento no recuperará su ritmo anterior a la crisis hasta 2033. De acuerdo con este estudio, las previsiones de crecimiento en los próximos 15 años son las siguientes:

- “• Una previsión de crecimiento del PIB de un 1,6% en el período 2014-2020 y de un 2,1% en 2021- 2033.
- Una estimación de la tasa de variación anual del número de ocupados del 1% entre 2014 y 2033 (lo que llamamos el escenario de mejora).

- Una proyección de población activa de 22,1 millones en 2020 y de 21,9 millones en 2033.” (PWC, 2013)

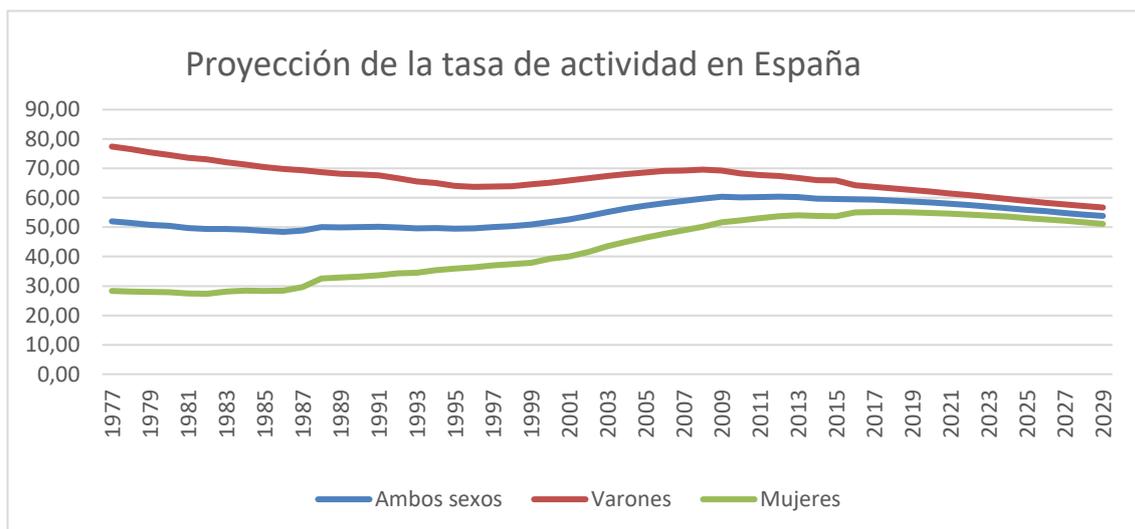
Como vemos, de acuerdo con estas previsiones, y tal y como ya hemos mencionado anteriormente, el desempleo y crecimiento irán mejorando progresivamente, no alcanzando, sin embargo, los niveles anteriores a la crisis hasta los años 2025-2030.

4.2.1. La Oferta

Al hablar de la oferta de mano de obra, nos referimos a la población activa, es decir, el porcentaje de población de un país que está en edad de trabajar y que efectivamente está interesada en desempeñar un empleo.

Como vemos en el Gráfico 1, de acuerdo con los datos publicados en el INE (2016), la población activa, ha venido aumentando desde 1999, sin embargo, las previsiones indican que desde 2009, la población activa total, se está reduciendo.

Gráfico 1: Proyección de la tasa de actividad en España

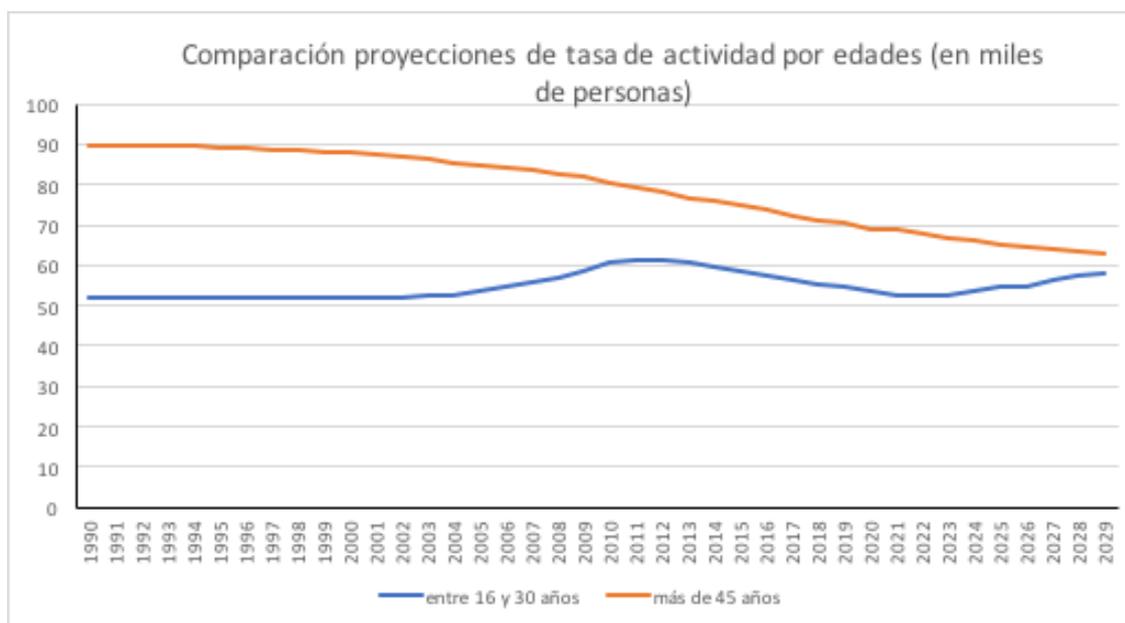


Fuente: Elaboración propia con datos del INE (2016)

Las previsiones señalan que la población activa en España se va a reducir un 4% durante los próximos 20 años. Este declive tiene su razón en la bajada de los niveles de natalidad además del envejecimiento de la población.

Donde mejor podemos observar este preocupante envejecimiento de la población activa española es al analizar cómo mientras la población comprendida entre los 16 y 45 años se está reduciendo, la población de mayores de 45 está creciendo cada vez más. Esto también lo podemos observar en el resto de los países del entorno, aunque es cierto que esta tendencia se manifiesta de manera particularmente fuerte en España. El resultado de esto es que España cada vez va a tener más problemas para hacer frente a las pensiones (además del aumento en gastos sanitarios), debiendo eventualmente plantearse un cambio en el sistema

Gráfico 2: Comparación de las proyecciones de tasa de actividad por edades



Elaboración propia con datos del INE (2016)

Por otro lado, el descenso de la población activa por causas de envejecimiento de la población se ve parcialmente compensado gracias a la incorporación de la mujer al mercado laboral. No obstante, durante los próximos años, aunque seguirá produciéndose esta incorporación por parte de las mujeres, comenzará a ser de forma más moderada,

debido a la paulatina reducción de la brecha de género, la cual, atendiendo a datos de la OCDE (2017) “ha pasado de 50 puntos porcentuales en 1980 a un 11,4% en 2011”

Parece claro, por tanto, que el papel de la mujer en el mercado laboral va a resultar clave para intentar mantener el equilibrio tanto de las pensiones como del estado de bienestar

Continuando con datos de la OCDE (2017) “con la jubilación masiva de los niños del *baby boom*, en 2040 el número de pensionistas aumentará hasta los 15 millones, frente a poco más de nueve en la actualidad. Y si se mantiene el ritmo actual, todo apunta a que el fondo de reserva de la Seguridad Social se acabará en 2019”

Por último, en relación con la población activa, las previsiones apuntan a una continuación de la tendencia actual en la que se está viendo como aumenta la “oferta de mano de obra cualificada”, mientras que la de baja cualificación cada vez se reduce más.

Tabla 1: Oferta de trabajo por nivel de cualificación

Oferta de trabajo por nivel de cualificación					
Millones		2005	2010	2020	2030
Población activa total		20,9	23,1	22,1	22,2
Nivel de cualificación	Bajo	9,6	9,3	7,5	6,1
	Medio	4,8	5,9	6,4	7,3
	Alto	6,5	7,9	8,2	8,6

Fuente: Elaboración propia con datos del INE (2016) y PWC (2013)

Tabla 2: Variación en la oferta de trabajo (2013-2033)

		Variación entre 2013-2033	
		España	UE
Población activa total		-3,6%	3,2%
Nivel de cualificación	Bajo	-30,3%	-34,3%
	Medio	21,2%	-2,5%
	Alto	6,6%	38,2%

Fuente: Elaboración propia con datos INE (2016) y PWC (2013)

Mientras que en España el mayor crecimiento se producirá en el segmento de cualificación media, en el total de la Unión Europea será en el segmento de cualificación alta. Esto se debe a que, en muchos países de la Unión, entre ellos especialmente Alemania, el segmento de población con cualificación media es el de mayor peso, mientras que en España a este segmento le queda mucho recorrido.

4.2.2. La Demanda

En cuanto al lado de la demanda de empleo (por parte de las empresas a los trabajadores), recurriendo una vez más a las previsiones realizadas por PWC (2013) “Trabajar en España en 2033”, las previsiones para las próximas dos décadas es que se produzca un aumento del 22% en la misma.

Este incremento de la demanda de trabajo se va a centralizar cada vez más en grupos de trabajadores con niveles de cualificación elevados, bajando la demanda de los trabajadores de poca cualificación, cuyos empleos se empezarán a ver sustituidos por maquinaria que realiza las labores automatizables. De hecho, si atendemos a las proyecciones del INE (2016), vemos como son los trabajadores de cualificación media los que más van a crecer durante los próximos años, sufriendo una variación positiva de alrededor de un 40% entre 2010 y 2030.

Tabla 3: Demanda de trabajo por nivel de cualificación

Demanda de trabajo por nivel de cualificación					
Millones		2005	2010	2020	2030
Ocupados total		19	18,5	18	20,5
Nivel de cualificación	Bajo	8,8	7,1	4,5	4,9
	Medio	4,2	4,6	5,6	7
	Alto	6	6,7	7,9	8,5

Fuente: Elaboración Propia con datos del INE (2016) y PWC (2013)

Profundizando en el análisis de la evolución de la demanda de empleo, podemos observar tendencias cambiantes para cada uno de los sectores de actividad. De acuerdo con la clasificación ISCO-88 (2016) “las profesiones que tendrá una mayor demanda en las próximas dos décadas serán las relacionadas con los servicios y las ventas, los técnicos y profesionales asociados, así como los profesionales a los que dan soporte.”

De los tres sectores mencionados, el que nos resulta más interesante a efectos del estudio que estamos llevando a cabo el sector de técnicos y profesionales asociados.

Este sector es, de acuerdo con PWC (2013) " crecerá un 81% durante los próximos 20 años, siendo con diferencia el que más aumentará (18% sector de servicios y ventas; 16% profesionales), llegando a suponer el 18,4% sobre el total de las profesiones demandadas”.

Dentro de este sector se encuentran los trabajos técnicos y de especialización relacionados en gran parte con labores científicas y de investigación. Lo cual explica además el incremento en el peso de los trabajadores con formación media-alta dentro del total de población activa que hemos analizado antes.

Vemos, por lo tanto, como la innovación y creación científica van general un cambio total en el peso de las distintas industrias donde los peores parados serán los trabajadores de cualificación baja, los cuales deberán reinventarse en caso de querer seguir siendo competitivos. Por otro lado, se producirá un gran aumento de los

trabajadores de cualificación media y alta, cuyas tareas son más difíciles de sustituir por máquinas. Podemos concluir por lo tanto que la educación va a jugar un papel fundamental en la evolución del mercado durante esta denominada Tercera Revolución Industrial.

4.3. La innovación en España

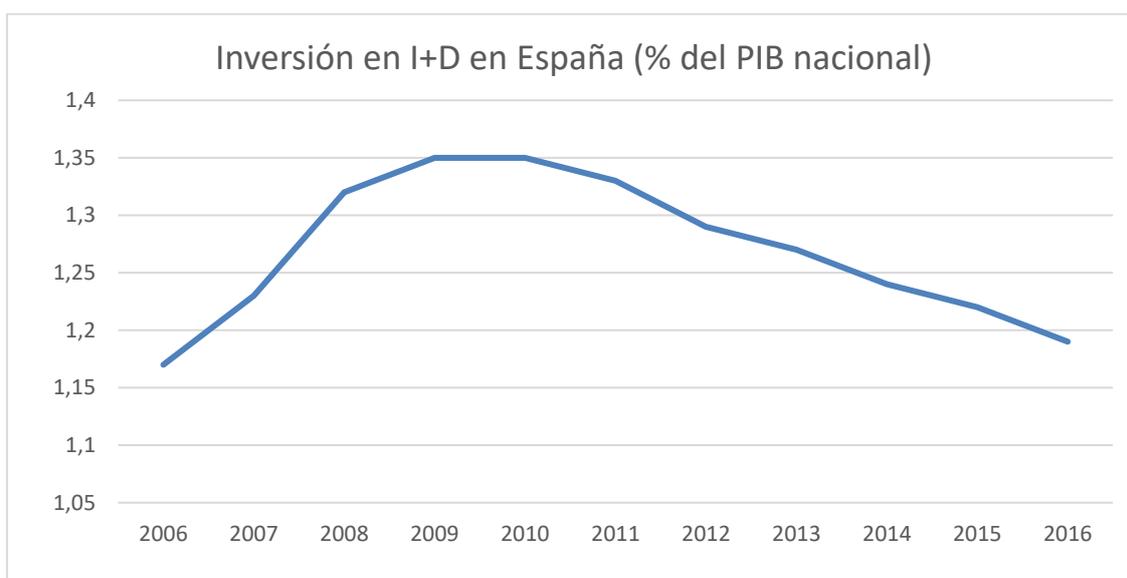
4.3.1. La importancia de la innovación; España y el objetivo 2020

Es obvio que la actividad de I+D juega un papel fundamental en el crecimiento y desarrollo estable de una economía, y así se ha demostrado por parte de Europa mediante la inclusión del I+D como uno de los objetivos a cumplir en 2020. Junto al crecimiento de I+D, se encuentran objetivos en temas de empleo, medio ambiente, educación y pobreza y exclusión social.

Europa 2020 es una estrategia de crecimiento países europeos, que se marcó en 2010 como un intento, no solo de dar una solución a la crisis económica en la que se encontraban sumidos en ese momento, sino además reforzar ciertas deficiencias del sistema. Como ya he dicho, uno de esos objetivos, y el que más nos interesa con relación a este análisis, es lograr ciertos niveles de inversión en I+D, los cuales en el caso español se fijaron en un 2% del PIB (3% de Europa en su conjunto)

No obstante, y tal y como se refleja en el Gráfico 3 la evolución española en este aspecto está siendo la contraria, puesto que no solo no nos acercamos a estos objetivos, si no que a cada año que pasa, la cantidad de dinero que se está invirtiendo en I+D cae cada año.

Gráfico 3: Inversión en I+D en España



Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat (2017).

Analizando el gráfico vemos claramente que desde 2009 y 2010, donde alcanzamos el mayor nivel de inversión con un 1,35% del PIB, estas cifras han ido descendiendo llegando a 2016, con cifras similares a las de 2006. Es obvio que la crisis económica, ha supuesto que la inversión en I+D española se desplome, puesto que mientras que 2007 fue el año de mayor crecimiento, a partir de 2010 este se desploma, coincidiendo con la peor fase de la crisis y el rescate a los bancos.

Debemos aclarar, que la cantidad total de dinero que se está invirtiendo en I+D no se está reduciendo, si no que el PIB está creciendo a un ritmo más rápido que al que lo hace la cantidad de inversión. Es decir, aunque el gasto en I+D en 2016 ha creció en un 0,7%, el PIB creció un 3,3%, lo que hace que el porcentaje de inversión caiga.

Sin embargo, lo verdaderamente preocupante de estos datos, es que en 2015 y 2016, años en los que la recuperación económica ya es clara, esta tendencia no revierte, si no que continua en caída libre, alejándonos del objetivo 2020.

Si comparamos la inversión con otros indicadores de crecimiento (empleo o PIB) vemos como durante los años de la crisis sí que existe relación, lo cual guarda sentido,

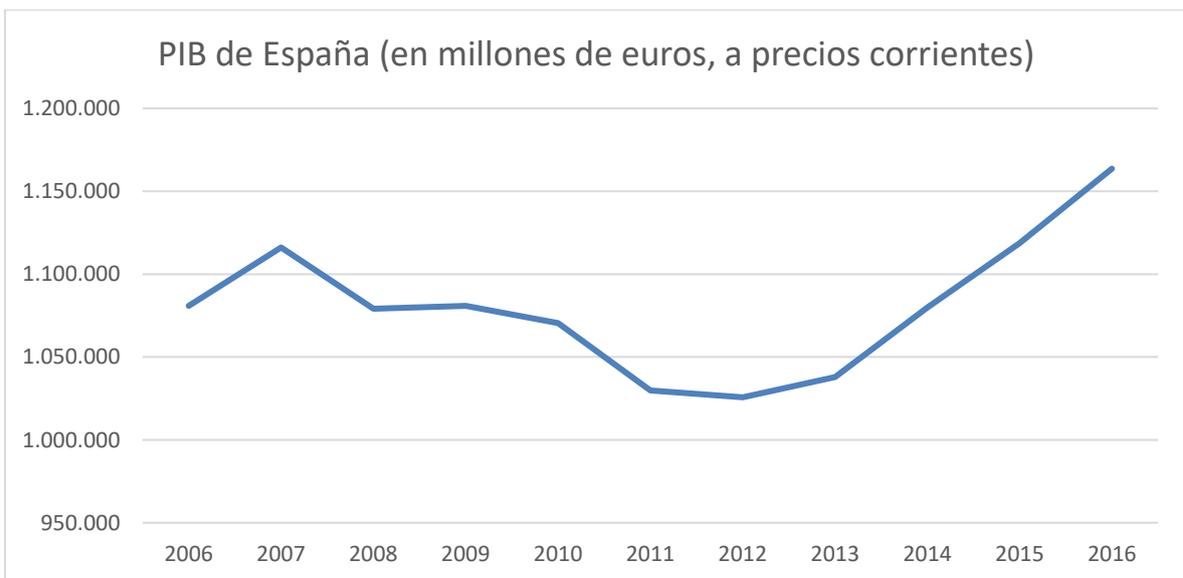
pero que, sin embargo, al terminar la crisis y comenzar estos otros indicadores a aumentar, la inversión en I+D no lo hace con ellos.

Gráfico 4: Evolución de la tasa de empleo



Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat (2017).

Gráfico 5: PIB de España

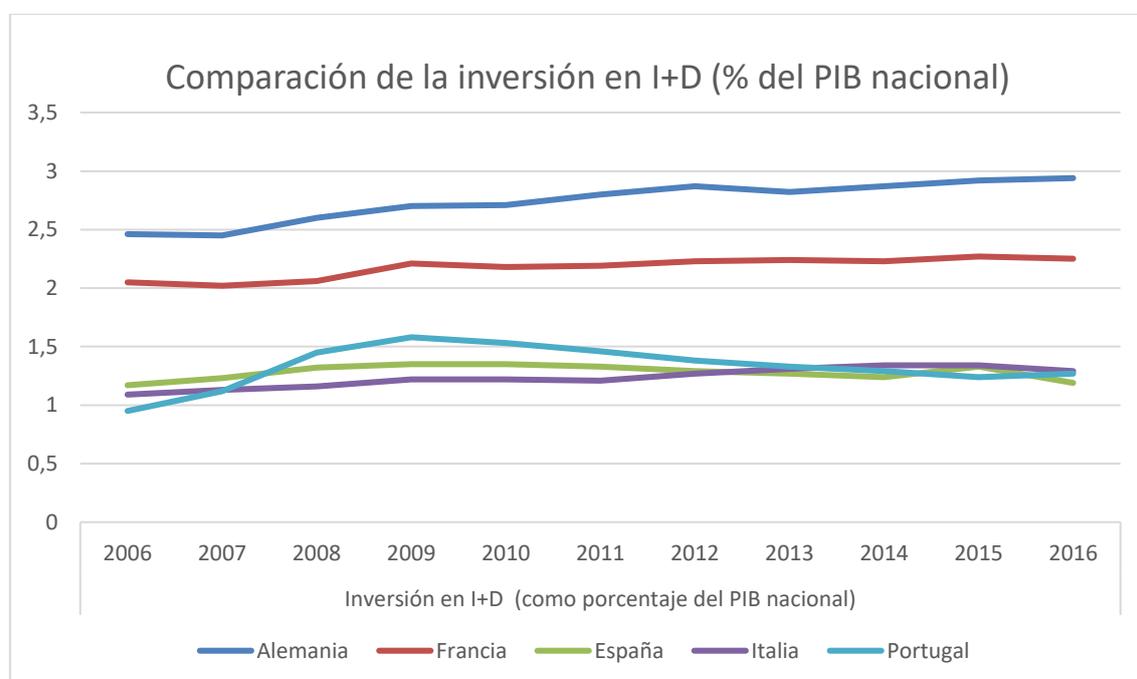


Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat (2017).

Si comparamos estos dos gráficos (Gráficos 4 y 5) con el que mostraba la evolución en inversión en I+D (Gráfico 3), vemos como a diferencia del primero, en estos los datos empiezan a remontar a partir de 2013. Esto indica que mientras la economía está creciendo dejando atrás los efectos de la crisis, la inversión en I+D no está sufriendo esta misma evolución, lo cual a la larga puede suponer un gran problema para la competitividad española. De hecho, de acuerdo con la Comisión Europea (2016) “Cada euro que se invierte en investigación en la UE genera un aumento en valor añadido industrial de 7 a 14 euros, si en 2020 dedicamos el 3% del PIB de la UE a investigación y desarrollo, podríamos crear 3,7 millones de puestos de trabajo y para 2025 nuestro PIB anual aumentaría en cerca de 800.000 millones de euros”, lo cual evidencia, que mediante esta reducción en el apoyo en I+D, España no solo pierde competitividad, sino además la oportunidad de una gran inversión a medio-largo plazo.”

Además, el otro de los grandes problemas que supone esta reducción de la financiación hacia la innovación aparece cuando comparamos a España con otros países del entorno.

Gráfico 6: Comparación de la inversión en I+D



Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat (2017).

Como vemos, desde 2006, España ha mostrado niveles de inversión muy bajos si lo comparamos con potencias europeas como Alemania y Francia. Sin embargo, estos niveles han estado también por momentos debajo de otros países como Italia e incluso Portugal. Además, vemos como en 2016, España es además de la que invierte un menor porcentaje, la única que muestra una tendencia negativa. Por lo tanto y aunque volveremos a este tema más adelante, vemos que España está invirtiendo menos en I+D que el resto de los países del entorno, lo cual supone un gran riesgo de quedarse atrás. Por último, señalar además que los objetivos de inversión 2020 para casi todos los países europeos son superiores a los de España.

La causa principal de esto es tal y como señala Maqueda (2017) “A pesar de que el sector privado haya aumentado el dinero puesto en esta rúbrica, parte de este incremento se ha visto neutralizado por una caída del 2,7% en la Administración Pública y del 1,5% en la Enseñanza Superior. La austeridad sigue imponiéndose en una de las partidas presupuestarias que más ha sufrido la crisis. Con cifras de los presupuestos realmente liquidados, entre 2009 y 2015 el Estado y sus organismos recortaron esta partida a la mitad. Y estos datos del INE apuntan que en 2016 se registró un nuevo ajuste público. El motivo radica en que a mitad del año pasado el Gobierno tuvo que imponer un cierre de gastos para poder cumplir con los objetivos de déficit que exigía Bruselas. Y eso ha dejado sin ejecutar muchas partidas de I+D.”

El resultado de esto es que la inversión en I+D no termina de recuperarse y mientras en Europa se está invirtiendo un 27,4% más que en 2009, España ha reducido su inversión de 2009 en un 9,1%.

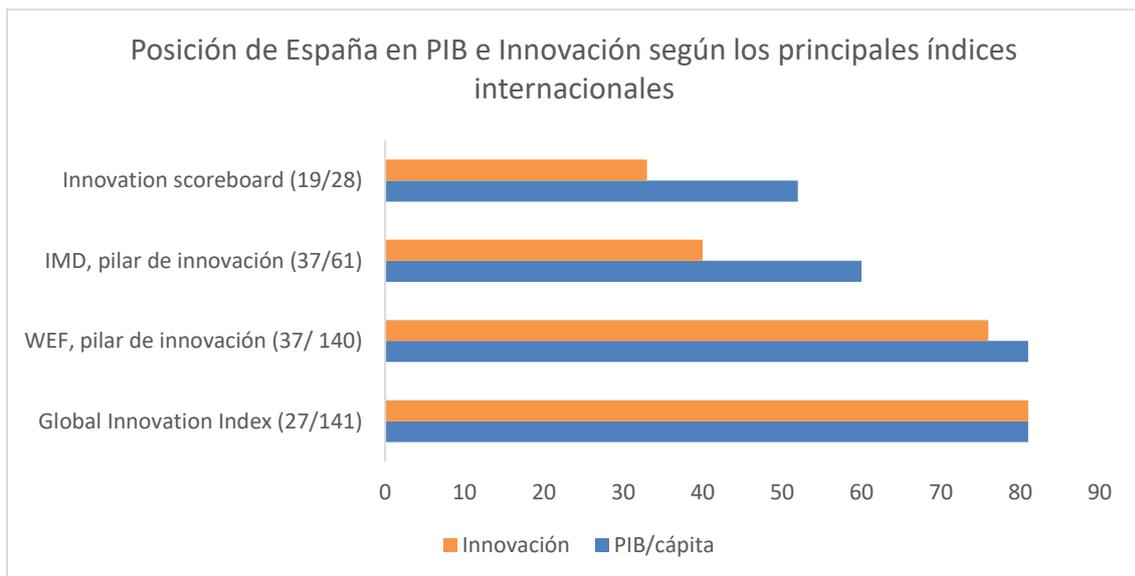
Por último, y respecto a este objetivo de 2020, quería citar al informe “El Cambio hacia una España Innovadora” IESE (2016) “Quizá el mayor reto al que se enfrentan la UE y sus Estados miembros es el de adoptar un planteamiento mucho más estratégico con respecto a la innovación. Un planteamiento en el que la innovación sea el objetivo de actuación general; en el que tomemos una perspectiva a medio y largo plazo; en el que los instrumentos, las medidas y la financiación de las políticas estén diseñados de modo que contribuyan a la innovación; en el que las políticas de la UE y las políticas nacionales y regionales estén muy en consonancia y se refuercen mutuamente; y en el que el

establecimiento de una agenda estratégica, el seguimiento regular de los avances y la solución de los atrasos tengan lugar al más alto nivel político”

4.3.2. Comparación entre España y otros países

Tal y como se ha comentado de manera breve en el apartado anterior, España. Presenta niveles de innovación por debajo de los principales países desarrollados y europeos.

Gráfico 7: Posición de España en PIB e Innovación según los principales índices internacionales.



Fuente: Elaboración propia con datos de IESE (2016).

Como vemos este gráfico, muestra la posición que tiene España a nivel de PIB y de inversión en I+D en comparación con otros 100 países. Este gráfico al igual que ya hemos visto por encima en el apartado anterior refleja que España invierte en I+D menos de lo que debería de acuerdo con su nivel de PIB (de acuerdo con todos los índices analizados en el gráfico excepto el Global Innovation Index).

Entrando en más profundidad en este tema, de acuerdo con la definición del Foro Económico Mundial (2018), se consideran países avanzados aquellos que cuentan con PIB per cápita superior a 17.000\$, por lo tanto, pudiendo considerar como tal a 37 países dentro de los cuales se encuentra España.

En el Gráfico 8 se hace una comparación de la media de estos 37 países y España en distintas áreas relacionadas con el crecimiento.

Gráfico 8: Datos de España y las 37 economías avanzadas de acuerdo con el Global Competitiveness Report (2016)



Fuente: Elaboración propia con datos del Global Competitiveness Report (2016) e IESE (2016)

De los datos aportados por el gráfico, podemos hacer tres conclusiones principales:

- España tiene una muy buena posición en cuanto a infraestructura y tamaño de mercado.
- El resultado de España es muy similar al resto de países en elementos importantes como son la salud o la educación.

·El problema y la desventaja de España aparece en cuando analizamos las instituciones e innovación

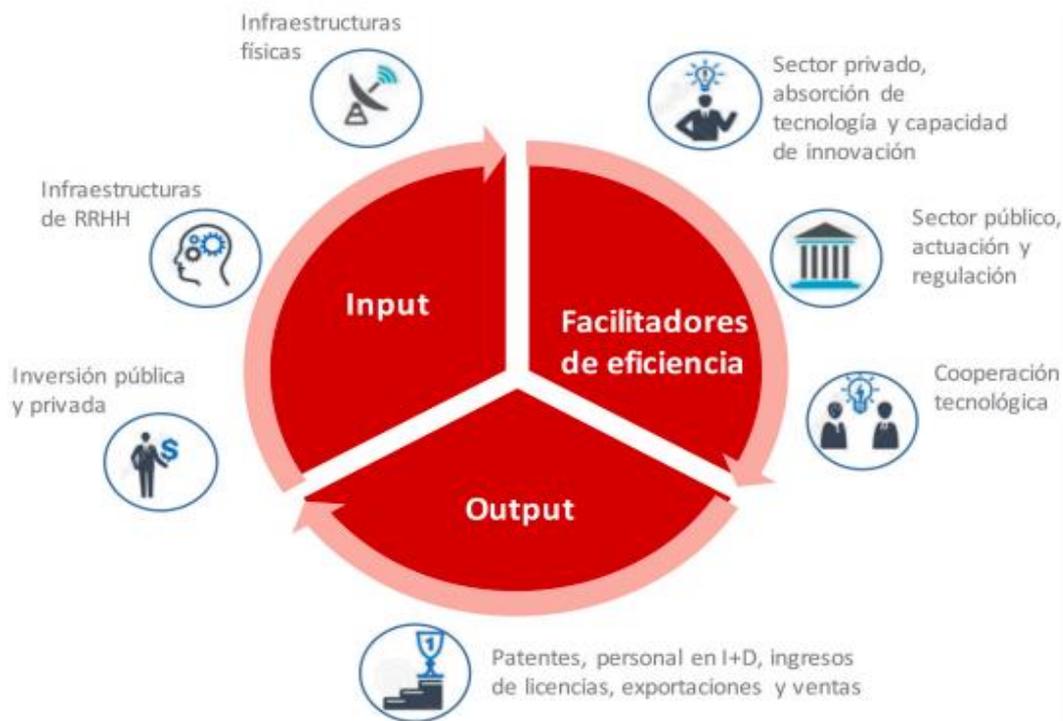
Por tanto, a la luz de este análisis en podemos concluir que España es un país competitivo en sectores que son la base de la innovación y el crecimiento con la educación, infraestructura, pero, sin embargo, está siendo desaprovechado dado el bajo nivel de inversión lo que impide que se desarrollen nuevos procesos y mecanismos que a su vez generen crecimiento.

Teniendo casi todos los elementos necesarios para que la innovación y desarrollo funcionen, España debe hacer un esfuerzo de inversión para que esto se traduzca en crecimiento económico.

Con el objetivo de lograr esta “traducción” sería conveniente detenernos un poco más en detalle en el proceso de innovación, los elementos que lo componen, y cuál es la situación de España en cada uno de ellos, pudiendo de esta manera hacernos una idea de hacia dónde deberían dirigirse los esfuerzos del país para mejorar los resultados en innovación

De acuerdo con el estudio “El Cambio Hacia una España Innovadora” (IESE, 2016), “Las fases del proceso innovador el input, los facilitadores de eficiencia y el output”, cada uno de los cuales a su vez se compone de una serie de fases más específicas tal y como se expone a continuación en la Figura 1.

Figura 1: Proceso de Innovación



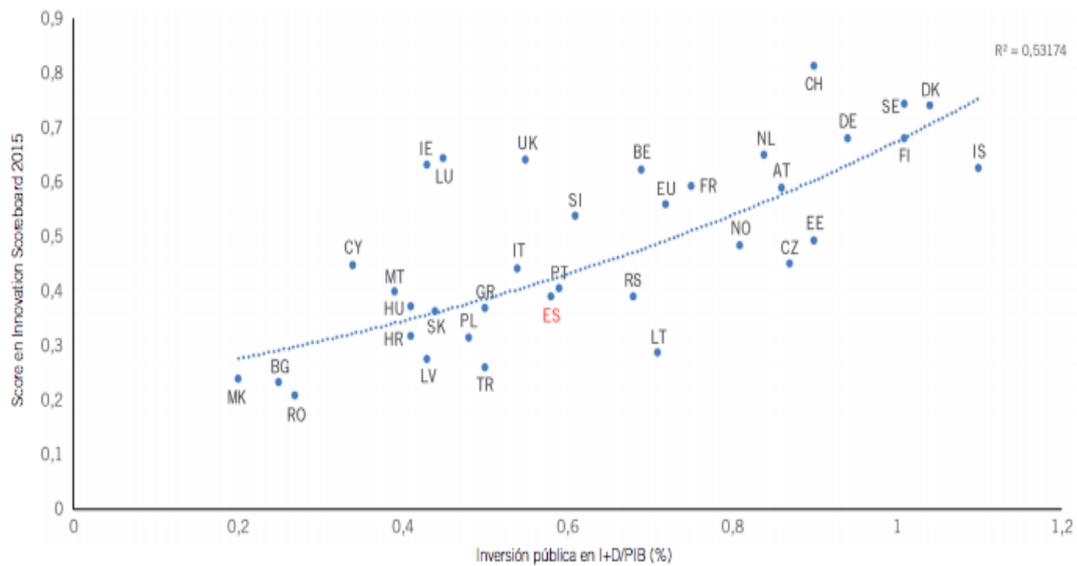
Fuente: “El Cambio hacia una España Innovadora” (IESE, 2016)

En cuanto al primero de los elementos, el Input, España es fuerte en comparación con el resto de los países de la OCDE en cuanto a Infraestructuras de RRHH (es decir, científicos e ingenieros) y a infraestructuras físicas, muy en la línea de lo que nos mostraba el Gráfico 7. Sin embargo, donde España cae en relación con estos países es en el aspecto de la inversión en I+D (lo cual es en cierta medida positivo, puesto que de los tres elementos es el más sencillo de mejorar).

Centrándonos en lo que se debe mejorar (I+D), de acuerdo con los datos aportados por el Innovation Scoreboard (2015), se encuentra por detrás de la gran parte de los países de la OCDE tanto en inversión pública como privada

Si analizamos los siguientes gráficos (Gráficos 9 y 10, (IESE, 2016)) observamos que además del bajo nivel de inversión, España presenta un problema de eficiencia en cuanto a uso de esos recursos.

Gráfico 9: Resultados de Innovación en relación a la Inversión Pública en I+D

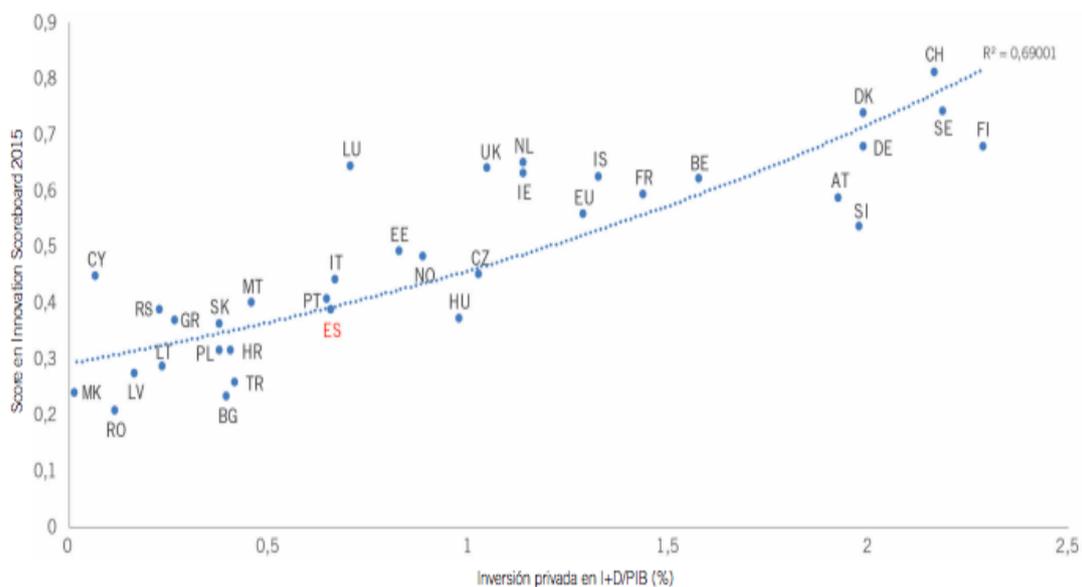


Fuente: IESE (2016)

Vemos como con relación a la inversión de carácter público, España se encuentra por debajo de la media europea, siendo superada por casi todas las grandes economías del continente. Además de esto, vemos que, si lo comparamos con países con cantidades de inversión similares, España vuelve a salir perdiendo, demostrando una baja eficiencia en la asignación de recursos. Por ejemplo, El Reino Unido, pese a invertir cantidades similares a España, es mucho más eficiente, lo que significa que sus resultados son mucho mejores. España es superada en este aspecto por muchos otros países como Portugal, Bélgica, o Luxemburgo.

Por lo tanto, esta mala combinación de poca inversión y poca eficiencia hace que España salga mal parada en cuanto a innovación.

Gráfico 10: Resultados de Innovación en relación a la Inversión Pública en I+D



Fuente: IESE (2016)

Este segundo gráfico, representa lo mismo que el anterior, pero basándose en este caso en inversión de carácter privado. Vemos como en relación con la inversión privada España está también muy por detrás de la OCDE, siendo la inversión más baja y menos eficiente aun que la que proviene de entes públicos. Vemos además que las diferencias entre países en cuanto a la inversión privada son mayores que en cuanto a inversión pública lo que provoca que en este caso España se sitúe más lejos aún de la cabeza en cuanto a resultados en innovación.

Por lo tanto, es obvio que España debe ampliar su nivel de inversión, sin embargo, debe centrarse en asegurarse que dicha inversión se emplea de manera eficiente, puesto que como vemos en los gráficos esto puede marcar una verdadera diferencia, aunque no se invierta tanto dinero (Por ejemplo, El Reino Unido, Países Bajos, Luxemburgo). Además, tal y como hemos mencionado anteriormente España cuenta con una estructura tecnológica fuerte, lo cual hace más sencillo que los recursos se empleen de manera eficiente.

Por último, y como breve referencia a los otros dos elementos de proceso de innovación que veíamos en la Figura 1 (los cuales están menos relacionados con nuestro objeto de estudio) debemos mencionar una serie de pequeñas conclusiones:

- España requiere una mayor protección en términos de patentes, lo cual es un elemento fundamental para una economía que quiere mejorar sus resultados de innovación, puesto que, de lo contrario, las empresas, y profesionales buscarán desarrollar y patentar sus productos y procesos en países que cuenten con mayor protección.

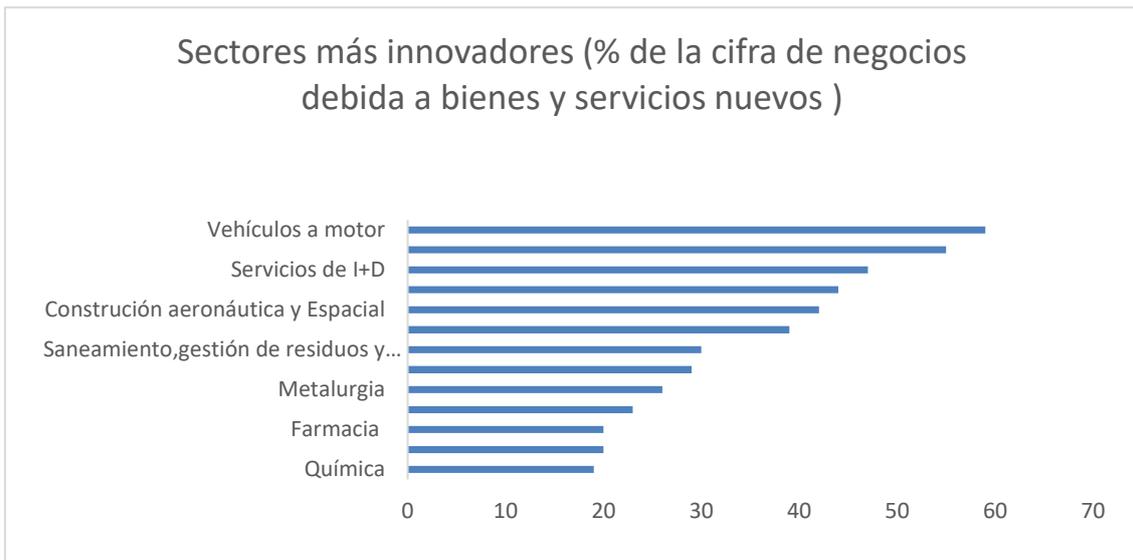
- Como contraste positivo, España está a la cabeza de eficiencia en términos del uso de las inversiones en I+D como factor de creación de empleo.

- Además, España tiene resultados favorables en inversión de productos de tecnología media y alta, lo cual es positivo puesto que es este tipo de innovación la que verdaderamente ayuda a la estabilidad y crecimiento de una economía.

4.3.3. La innovación por sectores:

El Gráfico 11 muestra los sectores más innovadores atendiendo al porcentaje de la cifra de negocios que se ha generado en cada uno de los sectores gracias a productos y servicios innovadores para todo el mercado.

Gráfico 11: Sectores más innovadores



Fuente: elaboración propia con datos del INE (2016)

Por último, tal y como se señala en el informe del IESE (2016), es muy importante centrarse en estos sectores puesto que son los que más están creciendo en términos de innovación y por lo tanto los que están destinados a un mayor desarrollo en el futuro pudiendo ayudar al crecimiento de la economía. Estos sectores son los siguientes son los que vemos en el Gráfico 12.

Gráfico 12: Sectores que más inversión extranjera reciben



Fuente: Elaboración propia con datos de IESE (2016)

4.3.4. El Nuevo Modelo Productivo

Tal y como se establece en el informe “La Economía Española” (PWC, 2013), “para ser más competitiva en un mundo cada vez más globalizado, España debe dejar de buscar la competitividad vía precio y pasar a competir a través del valor añadido.” Este determina, además, que, con el objetivo de alcanzar este cambio, se debe evolucionar en 5 puntos distintos “innovación, economía del conocimiento, internacionalización, reducción de la dependencia del carbón como fuente energética y la modernización del sector público para que sea menos costoso y eficiente.”

En este caso, vamos a centrarnos en el primero de ellos, puesto que es el más relevante a efectos del estudio que estamos realizando.

Como ya hemos comentando, durante las próximas dos décadas, vamos a presenciar una transformación del modelo productivo y competitivo, impulsada principalmente por el desarrollo tecnológico y el crecimiento de la globalización en la cual y atendiendo al informa económico PWC (2013) “las fuentes de creación de valor pasarán de ser materiales a basarse en la innovación y la gestión del talento”

Tal y como ya venimos analizando, este aumento el interés de las empresas por la innovación, generará un incremento de la demanda trabajadores con niveles de cualificación altos y personalidades flexibles y fácilmente adaptables.

Otra de las líneas de crecimiento que debemos mencionar es el comercio internacional. De acuerdo con datos del INE y PWC “El ratio comercio exterior/PIB muestra que la apertura comercial de España (56,1% del PIB) es equiparable a la de países como Francia (57%) e Italia (53%), pero muy baja respecto a Alemania (88%), líder europeo y mundial en esta actividad. Desde el año 2000 se aprecia un gran dinamismo en las exportaciones españolas, con un incremento acumulado de la venta de bienes al exterior del 89%, superior a otras economías de referencia (salvo Alemania).” Esto, como vemos, supone una oportunidad de desarrollo y crecimiento continuado para España, siempre y cuando se logre mantener esta tendencia que comenzó en un principio como una respuesta frente a la crisis, donde la demanda interna se había desplomado.

De acuerdo con un estudio de la OCDE (2017), “la apertura comercial contribuye a la creación neta de empleos y, a largo plazo, también logra aumentar los salarios reales promedio”. Aquellas empresas que se dedican a la comercialización internacional, se encuentran con frecuencia clientes de muy distintos países y culturas, siendo necesario incluso crear equipos de trabajo con personas de distintas zonas geográficas. Ante esta situación, se requieren trabajadores que se desenvuelvan correctamente tanto en varios idiomas como en distintas culturas.

El valor fundamental de la internacionalización se ha demostrado durante el periodo de la crisis, ya que hemos visto como posibilita una ordenación más adecuada de los recursos.

La creciente globalización permite que las empresas adopten distintas alternativas a la hora de internacionalizarse, generando cada una de ellas un efecto distinto en la forma de organizar el trabajo:

- Externalización. Supone que la producción o la prestación de servicios se realice total o parcialmente en otros países, los cuales normalmente van a tener menores costes tanto en relación con las materias primas como con la mano de obra. “Por otro lado, en

España, los trabajadores de estas empresas realizan labores que requieren mayor cualificación y que aportan un mayor valor añadido”

- Deslocalización. La deslocalización supone que una empresa traslada parte de su negocio a otros países con el objetivo de ser más competitivos mediante el abaratamiento de costes. En esta caso, los trabajadores siguen siendo los propios de la propia empresa, por lo que requiere que muchos de ellos se trasladen a esas nuevas localizaciones.

- En tercer lugar encontramos el comercio electrónico, gracias al cual las empresas pueden acceder al mercado global de manera sencilla (lo cual es particularmente beneficioso para las PYMES). Este comercio electrónico además requiere un perfil de trabajador totalmente distinto al que se encuentra en el comercio de carácter físico.

Durante los años de la crisis se ha producido una aceleración en la fuga del talento español para ocupar puestos directivos en otros países. Dada la creciente globalización es inevitable que esta situación siga en aumento, por lo que es necesario que España contrarreste esto mediante la captación de talento de todo el mundo.

4.4. España ante la Tercera Revolución Industrial

La transformación digital está inaugurando una nueva época llena de incertidumbres, que incluye tanto nuevas oportunidades como una serie de amenazas que afectan al futuro de la economía del país.

Según sostienen expertos de Caixa Bank Research, “un 43% de los puestos de trabajo actualmente existentes en España tienen un riesgo elevado (probabilidad superior al 66%) de poder ser automatizados a medio plazo” (Canals, 201&). No obstante, no hay que confundir el potencial de robotización de la economía con la desaparición de los empleos. La automatización de las profesiones que conocemos hoy en día ofrece la posibilidad de reorientar la naturaleza del trabajo, liberando a los trabajadores para que puedan dedicarse a nuevas actividades en las que desarrollen su potencial.

A medida que avanza el tiempo, las sociedades modifican sus hábitos, desde la forma de comunicarse a la manera de comer. Cada vez las máquinas resultan más importantes en nuestro día a día, lo cual, mirando unas décadas atrás, parecía imposible.

Es obvio que todos los países buscaran sumarse a este crecimiento y cambio tecnológico, sin embargo, cada país presenta un conjunto de elementos y características diferenciadas (fortalezas y debilidades) que hacen que este nuevo modelo deba abordarse de una manera u otra.

España se encuentra actualmente ante el difícil reto de subirse a esta tercera revolución industrial, lo cual es fundamental si no se quiere perder competitividad. Por lo tanto, y con este objetivo, se enfrenta a un triple desafío:

(a) Empresas: Las empresas afrontan un nuevo desafío: Digitalizarse o Morir. Las empresas deberán estar más digitalizadas que nunca si no quieren desaparecer. El futuro empresarial pasa por adaptarse a las nuevas tecnologías y anticiparse a las nuevas transformaciones que la digitalización va a provocar en todos los sectores de la economía.

(b) Trabajadores: La Tercera Revolución Industrial está provocando que la productividad "pase a depender de un conjunto de aptitudes más amplio, complejo y difícil de ser alcanzado". Por tanto, los Trabajadores deberán afrontar un proceso de "recapitación" a fin de adquirir la cualificación necesaria para atender las especificaciones requeridas en el nuevo entorno laboral cada vez más globalizado.

(c) Estado: El Gobierno debe poner los medios necesarios (nuevos currículos de enseñanza y formación profesional, I+D, infraestructuras...) para favorecer la creación de un entorno económico y social óptimo para afrontar este nuevo desafío.

Las Nuevas Tecnologías crearán más de dos millones de nuevos puestos de trabajo en el futuro. Pero: ¿quién los va a ocupar? La respuesta a esa pregunta plantea un gran reto para nuestra sociedad. Y no podemos esperar que el Gobierno nos proporcione la solución. Empresas y Trabajadores tienen el reto de afrontar y resolver la parte que nos corresponde.

5. CONCLUSIONES

Finalmente, tras el análisis desarrollado podemos concluir lo siguiente

- A lo largo de todo el trabajo hemos podido constatar la existencia una verdadera preocupación por el futuro del empleo con la llegada de la tecnología. Aunque de acuerdo con los mecanismos de compensación expuestos, la innovación tecnológica (que puede reducirlo en un primer momento), acaba produciendo un efecto positivo sobre el empleo, como consecuencia del crecimiento que se genera. No obstante, no debemos confiarnos, puesto que se aproximan grandes cambios tecnológicos y estos mecanismos son inexactos, por lo tanto, es importante proponer alternativas al sistema actual como podrá ser la implantación de una renta básica universal.

- Al igual que ya ocurrió anteriormente en las Primera y Segunda Revolución Industrial, nos encontramos ante el nacimiento de un nuevo paradigma económico-tecnológico, un cambio en todo el sistema. Esto va a significar una alteración de todos los elementos del mercado, ante lo cual España debe anticiparse, estar preparada con el objetivo principal de aprovechar el crecimiento y no perder competitividad. Debemos suplir la demanda de nuevos puestos de trabajo tecnológicos y cualificados mediante inversiones en educación e infraestructura (pese a que precisamente en estos dos puntos España ya se encuentra en una buena posición). Por su parte las empresas deben evolucionar y adaptarse a las nuevas formas de organización y comercio global.

- En relación con el I+D y el Objetivo 2020, es fundamental que España se esfuerce en acercarse a dicho objetivo. Como hemos visto, la inversión en I+D no solo no aumenta, sino que, si lo comparamos con el crecimiento económico que se viene produciendo desde 2014, vemos como esta se está reduciendo. Parece, por tanto, que no se le está dando la importancia necesaria a la innovación, lo cual sin duda nos llevará en pocos años a una pérdida de competitividad y por lo tanto a la pérdida de grandes oportunidades de crecimiento. La mayoría los países de nuestro entorno nos están superando en lo que a inversión en I+D se refiere, ante lo cual se hace necesario un cambio de estrategia y la elaboración de un plan que verdaderamente nos permita aumentar esa inversión y los resultados en innovación.

· En el lado positivo, España cuenta con una base importante para crecer en innovación, contando con buena educación, profesionales infraestructuras e instituciones. Sin embargo y aun contando con esto, España es poco eficiente en cuanto al empleo de la inversión, ante lo cual será recomendable adoptar un modelo similar al del Reino Unido, lo cual nos permitiría aumentar los resultados sin tener que aumentar demasiado la inversión. Es importante también poner especial atención a los sectores emergentes, y aquellos que más atraen a los inversores, pudiendo encontrar en ellos, una vez más, una importante fuente de crecimiento.

· Los avances tecnológicos no son buenos o malos en sí mismos, sino en función de lo que con ello se pueda lograr, de la forma en que se gestionen y de sobre quien o quienes repercutan las mejoras logradas. Se generan tanto amenazas como nuevas opciones y alternativas que si se gestionan de forma adecuada pueden suponer una verdadera oportunidad para evolucionar hacia un mundo mejor.

6.BIBLIOGRAFÍA

- Arrow, K. (1962). Economic welfare and the allocation of resources for invention. In *The rate and direction of inventive activity: Economic and social factors* (pp. 609-626). Princeton University Press.
- Carnoy, M., & Alborés, J. (2001). “*El trabajo flexible en la era de la información*”, Madrid: Alianza, pp.171-174.
- Castells, M. (1998). “*Globalización, tecnología, trabajo, empleo y empresa*”, La factoría, pp. 7-12.
- Canals.C, (2016). “*Automatización: el miedo del trabajador*”, Caixa Bank Research, disponible en: <http://www.caixabankresearch.com/buscador?fulltext=automatizaci%C3%B3n%20empleo>
- Comisión Europea (2016). “*Investigación e Innovación*”, disponible en: https://europa.eu/european-union/topics/research-innovation_es
- Real Academia Española (2014).“*Diccionario de la Real Academia Española*”
- Edquist, C., Hommen, L., and McKelvey, M. (2001). “*Innovation and Employment: Process versus ProductInnovation*”. UK: Edward Elgar Publishing, Cheltenham, pp. 214
- Europapress (2018) “*Crecimiento en España*”. Madrid.
- Eurostat (2017), “*Employment 2020*”, disponible en: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- Eurostat (2017), “*Gross Domestic Expenditure on R&D*”, disponible en: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

-Eurostat (2017). “*Gross Domestic product at market prices*”, disponible en: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

- Franco Vasquez, L, (2007), “*Aglomeración, aprendizaje colectivo y transmisión de conocimiento*”, ensayos de economía No. 30, pp. 73-89, disponible en: https://cienciashumanasyeconomicas.medellin.unal.edu.co/revistas/ensayosdeeconomia/images/default/files/ede/pdf/ede_30/ede_30_03_franco_liliana_-_aglomeracion_aprendizaje_colectivo_transmision_conocimiento_revision_literatura.pdf

-Freeman, C. (1974). “*The economics of industrial innovation*”. Penguin Harmondsworth.

- Frey, C. B., & Osborne, M. (2013). “*The future of employment. How susceptible are jobs to computerization*”, disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/0822/f0b701e0b798c670d23c3e85b5f4ec31bd22.pdf>

-Goldin, C. D., & Katz, L. F. (2009). “*The race between education and technology*”. Harvard University Press. pp 287-324.

-González, A. (2006). “*El desafío para el empleo en la cuarta revolución industrial*”, El País, disponible en: https://retina.elpais.com/retina/2017/07/12/tendencias/1499878193_114801.html

-Goos, M., Konings, J., & Vandeweyer, M. (2015). “*Employment growth in Europe: The roles of innovation, local job multipliers and institutions*”, Utrech University, disponible en: [file:///Users/eduardomonge/Downloads/rebo_use_dp_2015_15-10%20\(3\).pdf](file:///Users/eduardomonge/Downloads/rebo_use_dp_2015_15-10%20(3).pdf)

-IESE Business School. (2016). “*El cambio hacia una España Innovadora: el implso de las multinacionales*” pp.8-40.

-Informe anual de Global Innovation Index (2015), ed 10, disponible en: <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/gii-2015-v5.pdf>

-Informe Adecco, (2016). “Informe Adecco sobre el futuro del trabajo en España”, disponible en: <https://www.ceu.es/joblab/documentacion/informeAdecco.pdf>

-Informe Banco Mundial (2016), disponible en: <http://www.bancomundial.org/es/about/annual-report-2015/annual-report1>

-Instituto Nacional de Estadística (2016) “Estadística sobre actividades de I+D”, disponible en: http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254735576669

-Instituto Nacional de Estadística (2016), “Proyecciones de tasas de actividad”, disponible en: http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254735976595

-ISCO-88, (2016). “Structure of the international standard classification of occupations. part ii”, disponible en: <http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/isco08/>

-Leontief, W., Carter, A. P., & Petri, P. A. (1977). “The future of the world economy: a United Nations study”

-López Leyva, S. (2001). “Un espacio teórico de la innovación tecnológica”. UAS, CONACYT, CIECAS.

-Maqueda, A. (2016). “La inversión en I+D sigue perdiendo peso en España pese a la recuperación”, El País, disponible en: https://elpais.com/economia/2017/11/28/actualidad/1511866295_065910.html

-Marx, K, (1849). “El trabajo asalariado”. Hamburgo: DEBARRIS

-Nochteff, H. (1991). “Paradigma tecnológico, actores sociales, control de la independencia” Revista Espacios, Facultad de Filosofía y Letras, nov./dic.

-Para la Innovación Tecnológica, F. C. (2017). “Informe COTEC: tecnología e innovación en España”. Fundación COTEC para la innovación tecnológica, disponible en: <http://cotec.es/informe-cotec/>

-Pianta, M., & Vivarelli, M. (Eds.). (2000). “*The employment impact of innovation: evidence and policy*”, Routledge., pp 77-95

-PWC. (2013). “*Trabajar en 2033*”. Madrid: PWC, disponible en: <https://www.pwc.es/es/publicaciones/espana-2033/assets/trabajar-en-2033.pdf>

-PWC: (2013). “España en 2033”. Madrid: PWC, disponible en: <https://www.pwc.es/es/publicaciones/espana-2033/assets/trabajar-en-2033.pdf>

-Randstad. (2018) Workminitor, disponible en: <https://www.randstad.es/tendencias360/?s=workmonitor>

-Rifkin, J. (2003). “*El fin del trabajo. Nuevas tecnologías contra puestos de trabajo: el nacimiento de una nueva era*”. Revista Chilena de Derecho Informático, (2).

-Ritter, D. (2016). “*It’s up to organized people the new economy serves the greater good*”, TheGuardian, disponible en: <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2016/oct/07/its-up-to-organised-people-to-ensure-the-new-economy-serves-the-greater-good>.

-Rodríguez, T. (2018). “*España ante la Tercera Revolución Industrial*”. Madrid: Diario el País, disponible en: https://elpais.com/economia/2018/02/12/actualidad/1518455522_146013.html

-Say, J.B. (1964), “*A Treatise on Political Economy or the Production, Distribution and Consumption of Wealth*”, New York, M. Kelley, first edn 1803, p87.

-Schawb, K. (2016). En “*Qué y es la cuarta revolución Industrial (y por qué debería preocuparnos)*”, BBC, disponible en: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>

-Schumpeter, J. (1912): “*Teoría del desenvolvimiento económico*” (primera versión en alemán). Versión española de 1976, México, Fondo de Cultura Económica

-Smith, A. (1776). “*La riqueza de las naciones*”. Alianza Editorial.

-Vicent, S. (2006). “*Revolución Industrial III*”, disponible en: <http://economipedia.com/historia/tercera-revolucion-industrial.html>

-Vivarelli, M. (2007). “*Innovation and employment: A survey*”, disponible en: <http://ftp.iza.org/dp2621.pdf>

-World Economic Forum (2018) “*¿Para que trabajos del futuro está mejor cualificado?*”, disponible en: <https://www.weforum.org/es/agenda/2018/02/para-que-trabajos-de-manana-esta-mas-cualificado/>