



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER

IMPACTO SOCIAL DE LA 4ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

Autor: Marta Bravo Lázaro

Director: Álvaro López López

Madrid

Julio de 2020

AUTORIZACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN, DEPÓSITO Y DIVULGACIÓN EN RED DE PROYECTOS FIN DE GRADO, FIN DE MÁSTER, TESINAS O MEMORIAS DE BACHILLERATO

1º. Declaración de la autoría y acreditación de la misma.

El autor D. Marta Bravo Lázaro

DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra: Impacto Social de la 4ª Revolución Industrial, que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual.

2º. Objeto y fines de la cesión.

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad, el autor **CEDE** a la Universidad Pontificia Comillas, de forma gratuita y no exclusiva, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de digitalización, de archivo, de reproducción, de distribución y de comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual. El derecho de transformación se cede a los únicos efectos de lo dispuesto en la letra a) del apartado siguiente.

3º. Condiciones de la cesión y acceso

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia habilita para:

- a) Transformarla con el fin de adaptarla a cualquier tecnología que permita incorporarla a internet y hacerla accesible; incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) Reproducir la en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- c) Comunicarla, por defecto, a través de un archivo institucional abierto, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.
- d) Cualquier otra forma de acceso (restringido, embargado, cerrado) deberá solicitarse expresamente y obedecer a causas justificadas.
- e) Asignar por defecto a estos trabajos una licencia Creative Commons.
- f) Asignar por defecto a estos trabajos un HANDLE (URL *persistente*).

4º. Derechos del autor.

El autor, en tanto que titular de una obra tiene derecho a:

- a) Que la Universidad identifique claramente su nombre como autor de la misma
- b) Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio.
- c) Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada.
- d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

5º. Deberes del autor.

El autor se compromete a:

- a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.
- b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.
- c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e intereses a causa de la cesión.

- d) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.

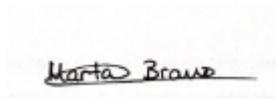
La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, y con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni asume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.
- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.
- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro.
- La Universidad se reserva la facultad de retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Madrid, a 15 de Julio de 2020

ACEPTA

Fdo

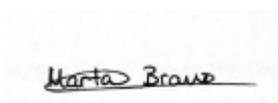


Motivos para solicitar el acceso restringido, cerrado o embargado del trabajo en el Repositorio Institucional:

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
Impacto de la 4ª Revolución Industrial en el empleo
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el
curso académico 2019/2020 es de mi autoría, original e inédito y
no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos. El Proyecto no es
plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada
de otros documentos está debidamente referenciada.

Fdo.: Marta Bravo Lázaro

Fecha: 15/ 07/ 2020



Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Álvaro López López

Fecha: 15/ 07/ 2020



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER IMPACTO SOCIAL DE LA 4ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

Autor: Marta Bravo Lázaro
Director: Álvaro López López

Madrid
Julio de 2020

IMPACTO SOCIAL DE LA 4ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

Autor: Marta Bravo Lázaro

Director: Álvaro López López

Entidad Colaboradora: Cátedra de Industria Conectada, Universidad Pontificia de Comillas, ICAI.

RESUMEN DEL PROYECTO

El surgimiento tanto de las nuevas tecnologías como de los nuevos algoritmos que acompañan las mismas ha generado un panorama de cierta agitación e inestabilidad en el ámbito laboral. La presente investigación pretende enmarcar cuál es el escenario en el que nos encontramos y qué impacto puede tener en la sociedad, y especialmente en la población activa española.

En un entorno en el cual el valor del trabajo no se puede poner en duda, nos encontramos con la pregunta de cuál será el futuro del trabajo. Acompañado a esto nos encontramos con una nueva realidad a la que la sociedad habrá de adaptarse. Entender cuáles serán las claves, así como qué tipo de cambios parecen los más apropiados a la hora de afrontarlo será el objeto del estudio.

Echando la vista atrás se encuentran dos grandes cambios de paradigma a nivel laboral en la historia. Aquel que forzó un desplazamiento demográfico del mundo rural al mundo industrial, o Primera Revolución Industrial; y un segundo que provocó un desplazamiento del mundo industrial al mundo del sector servicios, también conocida como Tercera Revolución Industrial.

Actualmente, la Cuarta Revolución Industrial presenta ciertas características como la velocidad de cambio y desplazamiento o surgimiento de nuevas tareas que hace que prever una nueva transformación o cambio de paradigma tanto a nivel laboral como educativo.

Cada vez es más evidente que el tercer cambio se aproxima y cada vez con mayor celeridad. La gran pandemia del Covid-19 no ha hecho más que demostrar la importancia que presenta la digitalización en el mundo actual y los potenciales que tiene. Si es cierto que la celeridad genera cierta inestabilidad y riesgo para ciertos sectores de la población activa.

Las tres grandes características en las que podrían enmarcarse los cambios de la automatización avanzada derivados de la Inteligencia Artificial son: la fuerte globalización, la automatización y la atomización económica. Estos tres grandes pilares

están modulando sobre dos factores contrapuestos. Un efecto de eliminación de tareas o desplazamiento y un contra efecto de tracción de la economía o generación de nuevas tareas. La clave es conseguir una consecución progresiva de lo comentado con anterioridad.

Tras el estudio se ha conseguido apreciar que factores como el nivel económico no son tan relevantes a la hora de renovarse o reinventarse. Sin embargo, la división por grupos de edad sí que permite distinguir diferencias en los hábitos o usos de la tecnología. Por otro lado, el tipo de profesión o sector en el que se encuentra el trabajador también genera ciertas disonancias en función del tipo de situación laboral en la que se encuentra.

Uno de los principales argumentos a nivel empresa, es entender cuán importante es mantener a los empleados evitando los contratos temporales pese a la volatilidad de las habilidades requeridas. La apertura de posiciones para cortos periodos de tiempo está incrementando la contratación temporal. Sin embargo, se demuestra que, desde el punto de vista de negocio, lo realmente eficiente es reciclar a sus empleados e ir moviendo a los mismos por distintos departamentos evitando gastos y aumentando el contenido y la fidelidad de estos con la compañía.

A nivel trabajador, por último, comentar que tras el análisis de una encuesta que se lanzó con el propósito de comprender a nivel transversal, a todo tipo de perfil de edades y sectores, qué impacto tiene el cambio y cuál es su situación, se comprendió que la digitalización abre de manera general una sensación optimista del futuro laboral. Además, se extrae la conclusión de que pese a que resulta evidente la importancia de reducirse o reciclarse existen barreras como la falta de tiempo que ayudan a no poder hacer esta práctica efectiva.

La idea final del trabajo es evitar que se genere una dicotomía social, es decir, que las fuerzas o agentes que están generando y moviendo el cambio sean capaces de hacerlo de una manera progresiva integrando a todos los grupos sociales.

SOCIAL IMPACT OF THE 4TH INDUSTRIAL REVOLUTION

Author: Marta Bravo Lázaro

Director: Álvaro López López

Collaborating Entity: Chair of Connected Industry, Universidad Pontificia de Comillas, ICAI

PROJECT SUMMARY

The emergence of both new technologies and the new algorithms that accompany them has generated a panorama of certain agitation and instability in the labour field. This research aims to frame the scenario in which we find ourselves and what impact it may have on society, and especially on the Spanish working population.

In an environment in which the value of work cannot be questioned, we are faced with the question of what the future of work will be. Along with this we find a new reality to which society will have to adapt. Understanding what the keys will be, as well as what kind of changes seem to be the most appropriate when facing it will be the object of the study.

Looking back, we find two major paradigm shifts at the work level in history. One that forced a demographic shift from the rural world to the industrial world, or First Industrial Revolution; and a second that caused a shift from the industrial world to the world of the service sector, also known as the Third Industrial Revolution.

Currently, the Fourth Industrial Revolution presents certain characteristics such as the speed of change and displacement or the emergence of new tasks that make it necessary to foresee a new transformation or change of paradigm at both the work and educational levels.

It is becoming increasingly evident that the third change is approaching and is taking place ever more rapidly. The great Covid-19 pandemic has only demonstrated the importance of digitalization in today's world and the potential it has. If it is true that speed generates a certain instability and risk for certain sectors of the working population.

The three main characteristics in which the changes in advanced automation derived from Artificial Intelligence could be framed are: strong globalization, automation and economic atomization. These three great pillars are modulating on two opposing factors.

An effect of elimination of tasks or displacement and a counter effect of traction of the economy or generation of new tasks. The key is to achieve a progressive achievement of the above mentioned.

After the study it has been possible to appreciate that factors such as economic level are not so relevant when it comes to renewing or reinventing oneself. However, the division by age groups does allow us to distinguish differences in habits or uses of technology. On the other hand, the type of profession or sector in which the worker finds himself also generates certain dissonances depending on the type of employment situation in which he finds himself.

One of the main arguments at the company level is to understand how important it is to keep employees avoiding temporary contracts despite the volatility of the skills required. The opening of positions for short periods of time is increasing the use of temporary contracts. However, it has been shown that, from a business point of view, what is really efficient is to retrain employees and move them through different departments avoiding expenses and increasing their satisfaction and loyalty to the company.

Finally, at the worker level, it is worth mentioning that after the analysis of a survey that was launched with the purpose of understanding, at a transversal level, all types of age and sector profiles, what impact the change has and what their situation is, it was understood that digitalization opens in a general way an optimistic sensation of the labor future. In addition, the conclusion is drawn that although the importance of reducing or recycling is evident, there are barriers such as lack of time that help prevent this practice from being effective.

The final idea of the work is to avoid the generation of a social dichotomy, that is to say, that the forces or agents that are generating and moving the change are capable of doing it in a progressive way integrating all the social groups.

Contenido

PARTE I	13
MEMORIA	13
Capítulo 1	15
INTRODUCCIÓN	15
1.1 Estado de la cuestión	17
1.2 Motivación	19
1.3 Objetivos del proyecto	21
1.4 Metodología del trabajo	23
1.5 Recursos	24
Capítulo 2	25
REVOLUCIONES INDUSTRIALES Y SOCIALES	25
2.1. Primera Revolución Industrial	25
2.2. Segunda Revolución Industrial	27
2.3. Tercera Revolución Industrial.....	28
2.4. Comparativa de las revoluciones industriales.....	30
2.5. Mejoras obtenidas de las revoluciones industriales	31
Cambio en el empleo	32
Capítulo 3	37
CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL	37
3.1. Globalización.....	39
3.2. Nuevas Habilidades	40
Capítulo 4	45
CÓMO AFECTA LA TECNOLOGÍA A LOS EQF 3-5	45
4.1. Desde el punto de vista del trabajador	46
4.2. Desde el punto de vista de la empresa	46
4.3. Desde el punto de vista de las instituciones públicas	49
4.4. Conclusiones	50
Capítulo 5	51
DESIGUALDAD DIGITAL EN ESPAÑA	51
5.1. Actualidad de los trabajos en España.....	65
5.2. Futuro de los trabajos en España	67
Capítulo 6	69
ESTUDIO DEL IMPACTO Y FLEXIBILIDAD	69
6.1. Perfil del encuestado	69
6.2. Impacto del cambio	70
6.3. Tu perspectiva.....	76
Capítulo 7	79
ÉTICA	79

7.1. Alineación con los ODS	80
7.3. Polarización	82
Capítulo 8.....	85
CONCLUSIÓN.....	85
Capítulo 9.....	87
FUTUROS DESARROLLOS	87
BIBLIOGRAFÍA.....	89
ANEXOS.....	93

Índice de Figuras

ILUSTRACIÓN 1. GANTT CHART DEL PROYECTO	23
ILUSTRACIÓN 2. SIMPLIFICACIÓN DEL CICLO ECONÓMICO	29
ILUSTRACIÓN 3. EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE PUESTOS DE TRABAJO POR SECTORES DE ACTIVIDAD DESDE 1930 AL 2000. [32]	30
ILUSTRACIÓN 4. DURACIÓN DE LAS DIFERENTES REVOLUCIONES INDUSTRIALES DE MANERA ESTIMADA	30
ILUSTRACIÓN 5. JORNADA LABORAL DE 1980 A 2018	32
ILUSTRACIÓN 6. COMPARATIVA DEL CAMBIO QUE SE HA PRODUCIDO ENTRE LOS DIFERENTES SECTORES INDUSTRIALES [33] ..	34
ILUSTRACIÓN 7. AUMENTO DEL PIB A NIVEL GLOBAL EN LOS PAÍSES DEL G19 Y NIGERIA [12]	35
ILUSTRACIÓN 8. 15 AGRUPACIONES DE HABILIDADES CONSIDERADAS POR EL NESTA CON DE MAYOR Y MENOR PREVISIÓN DE CRECIMIENTO [19]	41
ILUSTRACIÓN 9. INTENSIDAD DE DIGITAL Y PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO POR TRABAJO, EL TAMAÑO DE LA BURBUJA CORRESPONDE AL NÚMERO DE EMPLEADOS BASADA EN LA LABOUR FORCE SURVEY DATA [19]	42
ILUSTRACIÓN 10. HORAS DEDICADAS A LA FORMACIÓN DE TRABAJADORES EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS [15]	47
ILUSTRACIÓN 11. MOTIVACIONES A LA HORA DE ELEGIR TRABAJO [23].	48
ILUSTRACIÓN 12 EVOLUCIÓN DE LA DIGITALIZACIÓN DE LOS HOGARES ESPAÑOLES A LO LARGO DEL TIEMPO [34].	51
ILUSTRACIÓN 13. GRÁFICO QUE COMPARA EL NIVEL DE FORMACIÓN CON LA COMUNICACIÓN Y EL ACCESO A LA INFORMACIÓN EN ESPAÑA. FUENTE: INE	53
ILUSTRACIÓN 14. RELACIÓN ENTRE BÚSQUEDA Y PARTICIPACIÓN EN PLATAFORMAS DE TIPO PROFESIONAL Y NIVEL DE EDUCACIÓN. FUENTE: INE	54
ILUSTRACIÓN 15. FORMACIÓN ONLINE Y EDUCACIÓN. FUENTE: INE	55
ILUSTRACIÓN 16. GRÁFICO QUE COMPARA LA SITUACIÓN LABORAL CON LA COMUNICACIÓN Y EL ACCESO A LA INFORMACIÓN EN ESPAÑA. FUENTE: INE	56
ILUSTRACIÓN 17. RELACIÓN ENTRE BÚSQUEDA Y PARTICIPACIÓN EN PLATAFORMAS DE TIPO PROFESIONAL Y SITUACIÓN LABORAL. FUENTE: INE	57
ILUSTRACIÓN 18. FORMACIÓN ONLINE Y SITUACIÓN LABORAL. FUENTE: INE	58
ILUSTRACIÓN 19. GRÁFICO QUE COMPARA LOS INGRESOS MENSUALES NETOS DEL HOGAR AL QUE PERTENECEN CON LA COMUNICACIÓN Y EL ACCESO A LA INFORMACIÓN EN ESPAÑA. FUENTE: INE	59
ILUSTRACIÓN 20. RELACIÓN ENTRE BÚSQUEDA Y PARTICIPACIÓN EN PLATAFORMAS DE TIPO PROFESIONAL Y LOS INGRESOS MENSUALES NETOS DEL HOGAR AL QUE PERTENECEN. FUENTE: INE	60
ILUSTRACIÓN 21. FORMACIÓN ONLINE Y NIVEL DE INGRESOS MENSUALES NETOS DEL HOGAR AL QUE PERTENECEN. FUENTE: INE	61
ILUSTRACIÓN 22. GRÁFICO QUE COMPARA LA EDAD CON LA COMUNICACIÓN Y EL ACCESO A LA INFORMACIÓN EN ESPAÑA. FUENTE: INE	62
ILUSTRACIÓN 23. RELACIÓN ENTRE BÚSQUEDA Y PARTICIPACIÓN EN PLATAFORMAS DE TIPO PROFESIONAL Y LA EDAD DEL ENCUESTADO. FUENTE: INE	63
ILUSTRACIÓN 24. FORMACIÓN ONLINE Y EDAD. FUENTE: INE	63
ILUSTRACIÓN 25. EMPLEABILIDAD EN ESPAÑA, ESTADOS UNIDOS Y LA MEDIA GLOBAL A LO LARGO DE LOS AÑOS, DESDE 1981	66
ILUSTRACIÓN 26. TIPOS DE CONTRATO EN FUNCIÓN DEL TIPO DE PROFESIÓN. FUENTE: OBSERVATORIO DE OCUPACIONES, SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL	66
ILUSTRACIÓN 27 NÚMERO DE TRABAJADORES EN ESPAÑA EN EL SECTOR INDUSTRIAL A LO LARGO DEL TIEMPO. DATOS EN MILES DE PERSONAS. FUENTE: INE	67
ILUSTRACIÓN 28. NÚMERO DE AÑOS TRABAJADOS	69
ILUSTRACIÓN 29. DEPARTAMENTO AL QUE PERTENECE EL ENCUESTADO ACTUALMENTE	70
ILUSTRACIÓN 30. CADA PUESTO QUE SE DESTRUYA NO GENERARÁ UNO NUEVO.	71

ILUSTRACIÓN 31. RELEVANCIA DE LOS DIFERENTES FACTORES COMO AGENTES TRANSFORMADORES.....	72
ILUSTRACIÓN 32. COMPARATIVA DE RESULTADOS.....	72
ILUSTRACIÓN 33. HABILIDADES ESENCIALES EN LOS PRÓXIMOS TRES AÑOS.....	73
ILUSTRACIÓN 34. CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO VS. CONOCIMIENTO GENERAL.....	74
ILUSTRACIÓN 35. CAMBIO EN LA NECESIDAD DE HABILIDADES A LO LARGO DE LA CARRERA PROFESIONAL.....	74
ILUSTRACIÓN 36. CAMBIO EN LA NECESIDAD DE HABILIDADES A LO LARGO DE LA CARRERA PROFESIONAL.....	75
ILUSTRACIÓN 37. FORMA DE BUSCAR EMPLEO.....	76
ILUSTRACIÓN 38. CARACTERÍSTICAS MÁS VALORADAS POR EL ENCUESTADO SOBRE LAS EMPRESAS.....	77
ILUSTRACIÓN 39. BARRERAS A LA HORA DE RECICLARSE.....	77
ILUSTRACIÓN 40. DESGLOSE POR EDADES.....	78
ILUSTRACIÓN 41. MEDIOS POR LOS QUE ACTUALMENTE SE CONSIGUE FORMACIÓN.....	78
ILUSTRACIÓN 42. EMPLEO POR NIVEL DE EDUCACIÓN [28].	80
ILUSTRACIÓN 43. COEFICIENTE DE GINI EN ESPAÑA [31] LEYENDA: EN NARANJA SE PRESENTA EL GINI CON ALQUILER IMPUTADO, EN EL CASO DE LA SERIE AZUL SE TRATA DEL GINI DE LA POBLACIÓN ESPAÑOLA.....	83

Índice de tablas

TABLA 1. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS DEL USO DE DISPOSITIVOS DIGITALES.	52
TABLA 2. FORMACIÓN ONLINE Y NIVEL DE INGRESOS MENSUALES NETOS DEL HOGAR AL QUE PERTENECEN. FUENTE: INE	61
TABLA 3. TIPO DE APRENDIZAJE POR GRUPOS DE EDAD.....	64
TABLA 4. RESUMEN SOBRE LOS PERFILES MÁS DESFAVORECIDOS EN CUANTO A NIVEL DE DIGITALIZACIÓN EN ESPAÑA	65
TABLA 5. HABILIDADES QUE SE CONSIDERAN ESENCIALES ACTUALMENTE	73

PARTE I
MEMORIA

Capítulo 1

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como punto de partida el argumento de que el trabajo es un valor imprescindible tanto económica como socialmente. Se podría además considerar que este fenómeno se acentúa, en parte debido a la concentración demográfica en los núcleos urbanos donde se necesita de un aporte económico. Le da un sentido a la persona, dando la oportunidad tanto de reconocimiento como de contribuir socialmente. De este modo, y trabajando bajo la hipótesis de que el mercado laboral y, por tanto, los trabajadores actuales se encuentran en riesgo de ser excluidos debido a la amenaza tecnológica, se pretende abrir una discusión y análisis acerca del potencial impacto de la conocida Industria 4.0. o Cuarta Revolución Industrial sobre el mercado laboral.

La llegada de la Cuarta Revolución Industrial hace prever que genere un gran impacto en la vida laboral de todos como conjunto, pero quizá en mayor medida al grupo con un nivel formativo medio, que conforma un amplio sector de la clase media actual. La gran problemática por la que surge este riesgo es que el sueldo es uno de los elementos moduladores de la automatización, siendo las tareas de este grupo posibles y rentables de automatizar, ganando eficiencia y beneficios. Sin embargo, es algo que podría llegar a generalizarse debido a los altos casos de personal sobre cualificado para el tipo de trabajo o profesión que ejerce. Todo esto lleva a buscar un posible planteamiento que consiga aliviar el problema subyacente al desarrollo de la tecnología y la globalización.

A partir de la revisión y lectura de los principales informes publicados por entidades acreditadas, como grandes consultoras y fundaciones, se pretende obtener un concepto fidedigno del marco laboral. Basado en esa imagen, se comenzará a realizar un estudio exhaustivo sobre las revoluciones industriales ya vividas para entender los procesos que ya han sucedido y poder así extrapolar algunas conclusiones y comparativas al momento presente. Se realizará, además, un análisis en profundidad del concepto y la forma que está tomando esta nueva manera de entender el mundo industrial.

Posteriormente, se intentarán comprender cuales son los factores que están induciendo la volatilidad que está tomando el mercado laboral y las cualidades o habilidades que comienzan a tener mayor peso y que es importante obtener y asentar para ser capaces de entrar de manera satisfactoria en el nuevo mercado laboral que se abrirá en los próximos años.

El fin último perseguido es saber si la Revolución 4.0 que estamos viviendo en la actualidad se parece a las que ya hemos pasado, y si los *take aways* encontrados a lo largo del estudio son concluyentes, plantear una forma de minimizar la sensibilidad de los trabajadores de cualificación media a la desaparición de sus tareas y trabajos. En otras palabras, intentar encontrar una forma en la que los empleados puedan reciclarse para reinventarse y ser capaces de afrontar con éxito un posible cambio de trabajo.

En última instancia se pretende evitar situaciones extremas, como las que ya se han producido a lo largo de la historia generadas por un problema de inestabilidad social y desigualdad. Es esencial, por tanto, asegurar que la globalización y la automatización avanzada, derivada de la generalización de la Inteligencia Artificial conlleven un avance justo, equitativo y en lo posible, gradual.

1.1 *Estado de la cuestión*

Las revoluciones industriales siempre han marcado un antes y un después en términos de empleo. El primer cambio de paradigma se vivió tras la primera revolución industrial, con un desplazamiento del trabajo desde el sector agrícola al sector industrial. Cada revolución industrial ha supuesto un cambio diferente, sin embargo, cada cambio ha sido desarrollado en un periodo de tiempo más corto que el anterior, hasta llegar al actual.

Si se echa la vista atrás y se analiza el impacto que tuvieron las diferentes Revoluciones Industriales se hablaría, por un lado, de la Primera Revolución Industrial como el momento en el cual se produjo un desplazamiento demográfico a las ciudades como consecuencia del movimiento laboral del sector agrícola a la industria con la aparición de la máquina de vapor. La Segunda Revolución Industrial, que fue un desarrollo de la primera, consiguió introducir la producción en cadena, aumentando el número de ventas. Esto introdujo lo que se conoce como economías de escala desarrollando y modificando la economía y generando empleo. Por último, la Tercera Revolución Industrial, en la que se introdujeron los ordenadores y los primeros sistemas digitales, comenzando con la automatización que tanto ha conseguido desarrollarse, llegando así a sustituir en muchos casos la mano de obra humana. En este caso, al igual que se habla de desplazamiento en la Primera Revolución Industrial, aquí podría hablarse también de un paso de las fábricas a las oficinas. Es decir, cada Revolución Industrial ha supuesto en la sociedad una explosión de nuevas y diferentes tareas, que hasta la fecha ha preponderado frente a la destrucción de otras.

Hoy en día, la Cuarta Revolución Industrial está generando grandes incertidumbres debido a la velocidad a la que se presentan los cambios, cada vez más difíciles de seguir, y el nuevo desplazamiento del mercado laboral que va a suponer. Ya existen muchos estudios que tratan sobre el futuro del empleo, algunos ejemplos son la fundación Cotec [1], un espacio de innovación que realiza un informe anual sobre la situación laboral del I+D en España y el cambio de educación que se necesita. A nivel mundial, el World Economic Forum (WEF), es una fundación sin ánimo de lucro en la que se reúnen los principales líderes empresariales y políticos que se encarga de analizar los problemas que se afrontan a nivel mundial. En su informe de 2018 que hace una reflexión sobre el futuro del empleo tratando sobre los principales factores que mueven los nuevos modelos de negocio, y el que presenta el empleo entre industrias y regiones o áreas demográficas. Además, realiza un estudio sobre la penetración de las nuevas tecnologías en función de la industria o sector donde se encuentran [2].

Existen diferentes informes de empresas de consultoría como es el caso de BCG o Mckinsey & Company que también tratan sobre la forma en la que la tecnología entra en los diferentes sectores industriales y cómo se están implementando los cambios. Hay empresas que ya tratan de adaptarse a estos cambios, algunos ejemplos, tal y como indica el informe de BCG, serían L'Oreal que intenta aplicar un aprendizaje interactivo y flexible proponiendo viajes de estudio, inmersión en startups y talleres prácticos o el programa de intercambio entre empresas como P&G y Google, donde se ve como una oportunidad de abrirse a nuevas culturas corporativas y nuevas ideas [3].

Por último, enunciar las tres grandes características en las que podrían enmarcarse los cambios de la automatización avanzada derivados de la Inteligencia Artificial; la fuerte globalización, la atomización de la economía y la automatización avanzada. Estos tres grandes pilares modulan sobre dos factores que son contrapuestos; un efecto de desplazamiento o eliminación de tareas, con un efecto de tracción de la economía o generación de nuevas tareas. La contraposición y alejamiento de estos dos factores debe de intentar ser gradual, sin fuertes picos en los momentos de transición para evitar la existencia de un grupo social “marginado” en términos económicos. En última instancia, la clave para que todo esto derive en un largo plazo de manera equilibrada necesitaría de entender cuál de estos dos factores va a predominar en el espacio temporal. De este modo se podría llegar a identificar y adaptar de manera rápida a los trabajadores que sufran de estos cambios teniendo un posible plan de acción previsto.

1.2 *Motivación*

Los másteres de Industria Conectada e Ingeniería Industrial han conseguido generar una conciencia en el alumnado sobre las ventajas y los inconvenientes a los que vamos a tener que hacer frente, tanto desde un punto de vista técnico o tecnológico como humano. De esta forma se abre esta reflexión sobre cuál es el impacto que la Industria 4.0. puede tener en la economía.

Se habla de una nueva percepción del modo de trabajo en el que todo gira en torno a la persona denominada “tecnohumanismo” que se basa en el funcionamiento de grandes sistemas en cadena capaces de adaptarse a las necesidades personalizadas de sus consumidores. Sin embargo, pese a este tecnohumanismo se considera que el desempleo desencadenado como consecuencia de la automatización, la inteligencia artificial y el poder de la analítica de datos puede generar vacíos en el marco laboral generando también nuevas oportunidades difíciles de ser aprovechadas por algunos, además de una posible fuente de polarización de la sociedad, abriendo una gran brecha entre personas de baja cualificación y alta cualificación y eliminando así la zona de cualificación media.

Se trata de un tema cada vez más recurrente tanto a nivel de análisis sociológicos o de coyuntura laboral, con un importante eco en medios de comunicación; además de presentar también un dilema ético y legal, que se puede ver en casos como el que desencadenó que un juzgado de lo social declarara como improcedente un despido de una administrativa que fue sustituida por un robot, en septiembre de 2019 [4].

El presente trabajo, además, trata sobre un tema que sobrepasa la frontera del marco laboral y se inmersa en el mundo educativo viéndose necesitado de una nueva forma de entender la educación para que consiga responder y adaptarse a las necesidades actuales y futuras. El método en el cual sólo existe una oportunidad de cursar un grado universitario para especializarse en algún sector empieza a dejar de tener sentido. Estudios de la Universidad de Stanford plantean nuevos modelos educativos tales como el *Open Loop*, que se basa en la idea de que la educación basada en la existencia de 6 años universitario puede realizarse y distribuirse de manera modular, es decir, gestionarlos a lo largo de tu vida profesional a gusto personal. De esta forma, se pueden trazar grandes redes de contactos entre gente joven y personas que ya han ejercido en algún tipo de profesión generando sinergias entre los distintos grupos de edades y colectivos profesionales [5].

La pregunta final a la que se pretende responder es ¿está el mundo preparado para afrontar ese cambio con las menores desventajas posibles a nivel humano?, al tiempo que se busca conseguir arrojar luz sobre las características de esta

transformación de la economía y del marco de trabajo de manera que los perfiles de cualificación media actuales y futuros puedan tener una transición rápida a las nuevas tareas de cualificación media que aparecerán.

1.3 *Objetivos del proyecto*

El principal objetivo del proyecto es entender la dimensión que tiene la entrada de la Industria 4.0 en el sector de la industria y el impacto que puede tener en el empleo. Desglosando los objetivos, se pretende entender el problema en cuestión desde diferentes puntos de vista.

Desde el punto de vista de la empresa, se quiere reconocer cual es la dimensión que tiene el problema y el riesgo de la exclusión. Para ello se requiere reconocer cuáles son las personas involucradas fundamentalmente en el problema y hasta qué punto se aprecia en el entorno empresarial la incertidumbre y volatilidad que presenta actualmente el mercado laboral. Por otro lado, se pretende entender cuáles son las habilidades que se requieren actualmente y cuáles son las que se necesitarán en un futuro. Es interesante comprender qué relación presentan estas habilidades con la tecnología y hasta qué punto la educación en las nuevas tecnologías es determinante.

Desde el punto de vista del trabajador, se abre un espacio para entender la preocupación actual que muestran los trabajadores, más concretamente los empleados EQF que van de los niveles 3 a 5. Este tipo de denominación tiene como origen el marco europeo de cualificaciones y sirve para establecer un marco común de referencia relacionando los sistemas de cualificación de distintos países [6]. Se pretende entender el grado de disposición que presentan para afrontar el cambio. Es decir, hasta qué punto existe una cultura de adaptación actualmente y enlazarlo con los motivos por los que no se afronta el cambio o, en otras palabras, las limitaciones con las que se encuentran para adquirir nuevas habilidades que les permitan desempeñar nuevos puestos de trabajo.

Por último, se intentará reconstruir el punto de vista de las instituciones públicas, y más concretamente, de la educación y el entrenamiento o educación continuada. Se abordará, por tanto, la importancia de la educación permanente y sobre cómo, pese al cambio en el mercado laboral, la educación permanece inmutable, existiendo muy pocos programas enfocados a las nuevas habilidades requeridas y demandadas por parte de la industria.

Se considera imprescindible así, encontrar cuales son las cualidades o habilidades que se requiere adoptar, y plantear posibles soluciones para afrontar este cambio o revolución en el empleo de forma que se consiga un cambio progresivo y no traumático.

Por último, se abordará un planteamiento desde una dimensión ético-legal para entender la potencial polarización de la sociedad que puede generarse, la

legalidad o los vacíos legales que se plantean, y los riesgos de exclusión y desigualdad que se afrontan.

Por tanto, un esquema de los objetivos sería el siguiente:

Empresa

- Dimensión y conciencia del problema
- Habilidades que se requieren actualmente
- Habilidades que se necesitarán en un futuro
- Programas o iniciativas que existen actualmente

Trabajador

- Preocupación existente
- Disposición que presentan para afrontar el cambio
- Limitaciones que encuentran para conseguir nuevas habilidades
- Disposición que muestran a una posible subida o bajada dentro de la jerarquía de la organización.

Educación

- Importancia de la educación permanente

Dimensión ética y legal

Planteamiento de posibles soluciones

1.4 Metodología del trabajo

El trabajo se abrió como una línea de investigación dentro del Laboratorio de la Cátedra de Industria Conectada, comenzando en junio de 2019.

La metodología seguida será la de investigar, leyendo artículos sobre la materia para posteriormente materializarlos en conclusiones y reflexiones.

Además, se pretende realizar dos encuestas que permitan extraer conclusiones del marco laboral actual en España, esto se conjugará con los datos estadísticos ya existentes en fuentes como el INE.

El planteamiento que se realiza del proyecto es el que se expone en la imagen a continuación, abierto a posibles modificaciones a lo largo de la consecución del proyecto.

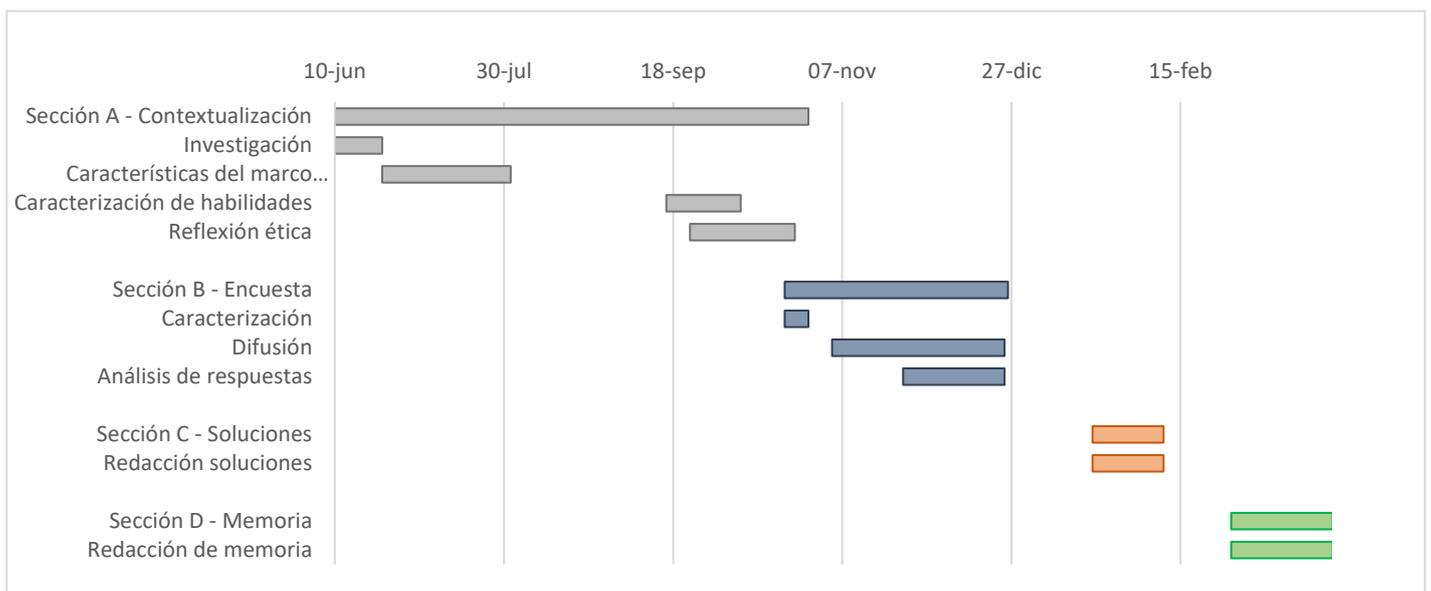


Ilustración 1. Gantt Chart del proyecto

1.5 *Recursos*

Se pretende emplear la plataforma de Typeform para realizar las diferentes encuestas que se van a realizar. Además, el análisis de estas será en principio realizado a través de Python, con sus diferentes librerías. Algunas de ellas serán pandas y seaborn para realizar las gráficas y visualizaciones; facilitando la interpretación de los resultados al lector.

Por último, se realizará una investigación utilizando diferentes artículos, asistiendo a algún evento que trate sobre el tema para enriquecer la reflexión lo máximo posible.

Capítulo 2

REVOLUCIONES INDUSTRIALES Y SOCIALES

En esta sección se pretende hacer un análisis cualitativo sobre el impacto social que tuvieron las distintas revoluciones industriales excluyendo la cuarta, que se analizará posteriormente con mayor detenimiento. Se considera que ha de tratarse por separado debido a las grandes diferencias y riesgos que surgen, tales como la velocidad de cambio o la posible competencia desleal que presenta la automatización.

Se ha de tener en cuenta que cada revolución ha abierto una problemática en concreto a la que se ha tenido que hacer frente consiguiendo ser un cambio en la relación producción-capacidad de decisión humana. En la mayoría de los casos el proceso es similar, tal y como explica Richard Balwin: “La tecnología produce una transformación económica, la transformación económica produce una convulsión económica y social, la convulsión produce una reacción de rechazo, y el rechazo produce una resolución” [7].

Se considera así en el presente estudio que las revoluciones ya vividas pueden ayudar a comprender el problema laboral que está comenzando a surgir debido a la sustitución de la mano de obra humana por maquinaria y automatización avanzada, y ello además enmarcado en el proceso de asentamiento de la globalización como otra gran oportunidad para las grandes empresas.

2.1. Primera Revolución Industrial

Surge en Inglaterra en torno al siglo XVIII, pero no es hasta el siglo XIX cuando comienza a extenderse, llegando hasta Estados Unidos, Japón y el resto de Europa. Esta revolución va a suponer un cambio disruptivo desde un punto de vista social.

Contextualizando el momento histórico, previo al cambio, la sociedad se organizaba en torno a núcleos rurales, con una forma de vida basada en la agricultura y la ganadería, Marc Vidal detalla que cerca del 80% de la población se dedicaba a tales oficios [5]. La economía estaba basada en el autoconsumo, con un comercio limitado y una baja productividad.

Sin embargo, la llegada de la máquina de vapor de la mano de James Watt consiguió que trabajos como el segar a mano el trigo pudiera ser sustituido por máquinas como la segadora, capaz de realizar una siega continua. Se desarrolla también la técnica de los cuatro cultivos. Todo ello, en última instancia conllevó un

aumento en la cantidad de alimentos disponibles y finalmente en un aumento demográfico.

Los sectores de industria donde, a priori, mayor impacto y penetración tuvo el vapor fueron el sector de hierro y textil. En otras palabras, surgen los primeros ejemplos donde la maquinaria sustituye la mano de obra del campo. Además, esta maquinaria era capaz de sustituir a los artesanos que realizaban manualmente las labores de confección. Siguiendo las fases “normalizadas” que suceden a un gran cambio, se comenzó a extender el rechazo en grupos conocidos como los luditas. Este movimiento se dio principalmente en Reino Unido y estaba constituido por artesanos que viendo el riesgo a tener que cambiar de profesión intentaron destruir cualquier tipo de maquinaria relacionada con el sector textil.

El cambio de paradigma asociado a esta revolución industrial viene, pues, de la mano de la llegada de estas máquinas de vapor. Con ellas se produce la apertura de grandes fábricas creando de esta forma nuevas oportunidades laborales, es decir, modificando el marco laboral abriendo oportunidades en las fábricas. Sin embargo, las condiciones laborales en las que se encontraban los operarios eran deplorables, con frecuentes accidentes, sin medidas protectoras y excesos en las medidas de los encargados. Además, esta Revolución Industrial forzó un desplazamiento social, lo que se traduce en un éxodo en zonas rurales a una congregación en las nuevas zonas industriales.

Es en este momento donde se produce una disonancia con lo que la sociedad aceptaba comúnmente como empleo. Sin embargo, la sociedad, y más concretamente el obrero, se adaptó al cambio pese a la reticencia inicial. Se pasó así a realizar nuevas tareas en profesiones que terminaban por mejorar sus condiciones laborales. Poniendo cifras, un informe de la Comisión Europea detalla que se bajó del 54% de trabajadores en la industria agraria en 1840 a un 17.5% en 1960, siendo en China aún más rápido el descenso, que llegó a disminuir un 33% en 25 años [9].

Por tanto, además de los desarrollos más técnicos, desde un punto de vista social, los desarrollos o cambios más importantes que trae este periodo de tiempo son la aparición de nuevas clases sociales, la burguesía, que se asienta y que en gran parte de los casos se hace propietaria de las grandes fábricas; y el proletariado, integrado por las personas que migran desde el campo para trabajar en las fábricas. Este cambio demográfico ya mencionado supone la expansión y el asentamiento del concepto “moderno” de ciudad. Y por supuesto, el cambio del marco laboral ya expuesto y desarrollado.

Se concluye así que la llegada de la maquinaria genera un desplazamiento y una renovación laboral. Se quiere matizar la diferencia entre eliminación y desplazamiento, ocurriendo lo segundo en esta revolución industrial, es decir,

sigue existiendo empleo, pero en diferentes sectores. Por tanto, cabe destacar que este desplazamiento viene ligado a la necesidad de cierta plasticidad y motivación ante el cambio a nivel social para adaptarse correctamente a la nueva situación

2.2. Segunda Revolución Industrial

En el caso de la Segunda Revolución Industrial, surge a mediados del siglo XIX. Jeff Williamson, economista de Harvard sitúa 1820 como fecha donde da comienzo este nuevo periodo. En este caso se podría considerar como un desarrollo de la Primera Revolución Industrial añadiendo avances como la llegada de la electricidad y con ella el teléfono, la radio, los coches...

La primera revolución industrial ya estaba instaurada en la sociedad, y era común el trabajo en las fábricas. El aumento en el número de fábricas hizo que también aumentase la mano de obra necesaria, comenzando la explotación laboral y el trabajo precario.

Se estima que en 1900 se produjeron alrededor de 35.000 muertes y 1 millón de trabajadores heridos. Además, el trabajo infantil se extiende, llegando a cifras de entorno al 17% de niños trabajadores en edades comprendidas entre los 10 y 15 años [10]. Todo esto lleva a la necesidad de organizar grupos encargados de intentar conseguir mejoras en las condiciones laborales, los sindicatos. Desde un punto de vista social, por tanto, se desencadena un proceso de reivindicación de los derechos del trabajador y la necesidad de regulaciones legales.

La organización industrial evoluciona, la producción en cadena comienza a extenderse, se populariza la cultura de trabajo bajo los principios del taylorismo, es decir, la especialización de los trabajos en determinadas tareas, dividiendo el trabajo en secciones simples y haciendo un registro de tiempos. Todo esto se traduce en una mejora de la productividad y por tanto mayores volúmenes de producción y una bajada de los precios, haciendo los productos más accesibles. Es por tanto aquí, donde comienza a extenderse el capitalismo como sistema económico predominante.

Además, se produce una mejora en el sector transporte, con la aparición de nuevos medios de transporte como el avión y el automóvil, al tener nuevas formas de energía como el gas, el petróleo y la electricidad.

Por tanto, en el sentido industrial se puede observar cómo, ya acostumbrados al mercado laboral que se abrió con la primera Revolución Industrial, se consigue explotar al máximo los recursos en términos de eficiencia. Es así como se desarrollan nuevas tecnologías y formas de producción que llevan a un aumento tanto de

producción como de número de empleos. Este aumento en los empleos vuelve a generar un desplazamiento en el marco de ofertas donde los empleos requerían de una mayor cualificación.

2.3. Tercera Revolución Industrial

La tercera revolución industrial también conocida como la Revolución Científico-Tecnológica surge tras la II Guerra Mundial, a mediados del siglo XX, y tiene como focos de desarrollo zonas como Estados Unidos, Europa y Japón.

Comienza así un nuevo periodo donde el principal cambio lo introduce el ordenador, y con él las máquinas. Además, comienzan a desarrollarse nuevas formas de producción de energía como es el caso de energías renovables, acompañadas de sistemas de almacenamiento de energía y el desarrollo de Internet como tecnología de comunicación.

La implementación de estas nuevas tecnologías trajo consigo la mejora en la comunicación e interacción entre empresas y organizaciones dejando de ser la distancia un problema, esto corresponde en última instancia a la deslocalización de las organizaciones e industria. Nuevas formas de generación y almacenamiento de energía con menos poder de contaminación, cambios en la movilidad e implantación de tecnologías como la fibra óptica. Todos estos avances se traducen especialmente en un desarrollo del sector servicios.

Del comienzo de la automatización y de la cadena de producción en serie, comienza el conocido círculo virtuoso, gráficamente ilustrado en la Ilustración 2. Simplificación del ciclo económico, es decir, la producción aumenta, y con ella aumenta también el sueldo de los trabajadores, que conlleva un aumento del consumo y aumento de los beneficios de la empresa. Este crecimiento por parte de las empresas tiene como consecuencia la capacidad de producir más, generando así una dinámica circular de incremento de la productividad.

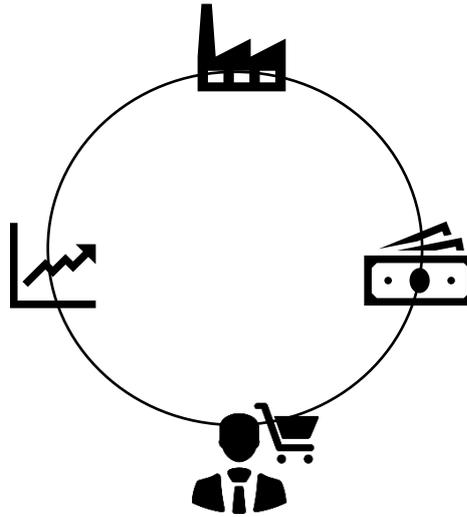


Ilustración 2. Simplificación del ciclo económico

En vistas a obtener aún mayor beneficio y tomando como ventaja el desarrollo de la globalización, surge la deslocalización de las industrias. La introducción de la robótica en las industrias conlleva ciertas dificultades que hacen que surja la necesidad de crear nuevas fábricas en lugar de ser capaz de renovar las ya existentes. La apertura de estos nuevos espacios de trabajo se realiza en zonas menos desarrolladas, al encontrar allí la oportunidad de mercado, reduciendo costes de producción, especialmente del factor de los salarios. Surge así, un desplazamiento de la mano de obra.

Sin embargo, todo esto coincidió con el desarrollo del sector servicios o sector terciario, tanto privados, el caso de turismo, comunicación o bancos; como públicos, salud o transporte público, en las zonas tradicionalmente industriales. Por tanto, el empleo deja de girar en torno a la producción de bienes materiales pasando a apoyar a los sectores donde se ofertan actividades y servicios necesarios para satisfacer las necesidades sociales del momento. Por lo tanto, el mundo laboral se reinventa, en este caso hacia el sector servicios y se genera un crecimiento en el empleo.

Todo ello se observa con mayor detalle en la gráfica siguiente con datos procedentes del territorio español. En esta se puede observar cómo se produce un descenso considerable en el sector de la agricultura que es no sólo cubierto por el sector servicios, sino casi duplicado por el mismo pasando de haber en torno a unos 9 millones de puestos de trabajo a casi 17 millones. El grueso del sector industrial se mantiene de forma relativamente constante a lo largo de estos años, habiendo una pequeña subida del número de empleos ofertados.

GRÁFICO 15.1: Evolución del número de puestos de trabajo por sectores de actividad, 1930-2000

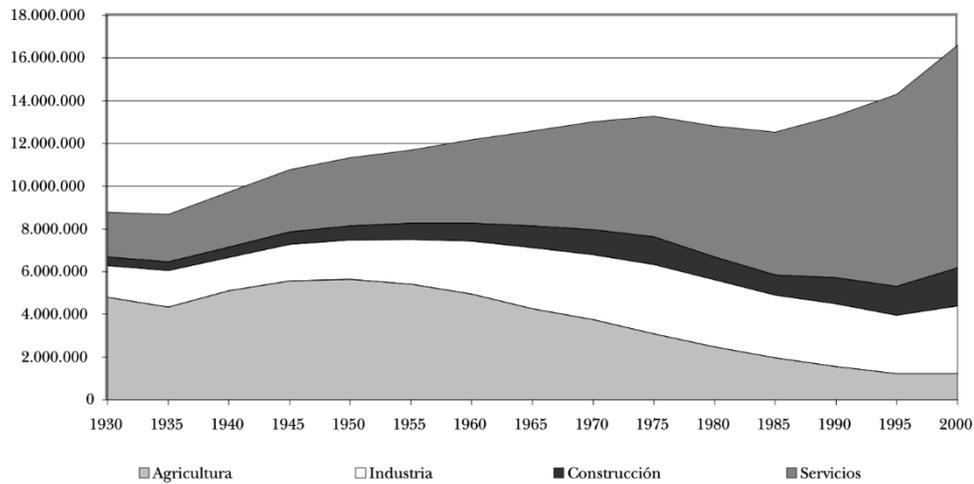


Ilustración 3. Evolución del número de puestos de trabajo por sectores de actividad desde 1930 al 2000. [32]

Se concluye así, de nuevo, que la tercera revolución industrial con la llegada de la primera ola de automatización lleva a la reinención o generación de nuevos empleos en su mayoría en el sector servicios y elimina aquellos que se realizan de manera más eficiente a través de máquinas o robots. Se habla así de nuevo de un desplazamiento del empleo y mano de obra.

2.4. Comparativa de las revoluciones industriales

Ilustrada la duración de cada revolución de forma simple y visual, se puede apreciar cómo la velocidad a la que ha sucedido cada una de ellas se acorta prácticamente a la mitad. La extrapolación de estos datos a la cuarta revolución podría llevar a pensar que esta se desarrollará en un periodo de entre 5 y 7 años, afectando así los cambios de manera rápida y directa. Es por este motivo por el que se necesita prever qué cambios serán necesarios para que exista un adecuado equilibrio social. Con equilibrio social, se hace referencia a no desestabilizar el sistema de forma que los cambios sean asumidos sin grandes disrupciones.



Ilustración 4. Duración de las diferentes revoluciones industriales de manera estimada

Se podría suponer que, como balance de los episodios ya vividos sobre las diferentes revoluciones industriales, en el corto plazo, se genera un descenso del empleo al introducir tecnologías que rempazan al trabajador haciendo la tarea más eficiente. Sin embargo, en el largo plazo, el cambio en la forma de entender el mercado laboral genera nuevas necesidades y, por tanto, demanda nuevos empleos. En otras palabras, toda revolución industrial se plantea como un reto entre el progreso que la sucede a largo plazo y la disrupción social que le corresponde en el corto plazo.

En última instancia, tal y como se observa hasta ahora, el balance termina siendo positivo con un aumento en el empleo, reducción de costes y aumento de la productividad. Sin embargo, tal y como muestra la gráfica anterior. Cada vez es más complicado distinguir entre corto y largo plazo, generando así mayor incertidumbre en el mercado.

Pero ¿qué es lo que hace que esta revolución tenga esta velocidad, siendo mucho más rápida que la que permitió pasar del sector de la agricultura al industrial o del industrial a la industria terciaria? Una posible respuesta dada por Richard Baldwin se basa en la física que se ha ido utilizando en los distintos impulsos tecnológicos. Anteriormente, sólo se innovaba con recursos materiales relacionados con las mercancías; es decir, su fabricación y su forma de transporte. De esta forma existía una limitación real que son las leyes de la física convencionales donde los tiempos de gestión de este tipo de infraestructuras son considerados largos en comparación con los actuales.

La nueva revolución industrial, sin embargo, está vinculada a entornos virtuales donde se pueden transgredir las leyes de la física, modificando así sus posibilidades. De este modo se concluye que se han de tratar con cuidado los posibles cambios que sean consecuencia de este trastorno en los empleos del sector servicios, e industriales, entre otros. En cualquier caso, se va a explorar con mayor detalle en el siguiente capítulo.

2.5. Mejoras obtenidas de las revoluciones industriales

Es interesante pensar en las mejoras que han surgido a lo largo de los años en los que se han desarrollado las diferentes revoluciones industriales anteriormente expuestas. Es el caso de la economía. Datos procedentes de COTEC [1], estiman que en 1960 el 60% de la población mundial vivía en pobreza extrema, con menos de \$2 diarios. Actualmente este número se ha reducido hasta llegar a un 10% siendo el

grupo de mayor población el considerado como “clase media”. En cuanto a la educación, se pueden observar avances similares: se ha pasado de un poco más del 50% a un 86% que cuenta con educación básica desde 1960 hasta la actualidad. Esto se suma a la evolución y aumento de la esperanza de vida.

Es curioso, sin embargo, que pese a todos estos méritos, en gran parte derivados de las revoluciones industriales, hoy se perciba por parte de la inmensa mayoría esta cuarta revolución básicamente como una amenaza. De manera generalizada se escucha cómo vamos a peor. Este sentimiento de “el mundo va a peor” lo explica el profesor Hans Rosling en su teoría sobre el pesimismo social desarrollada en su libro *FactFulness*, donde intenta dar datos objetivos con el fin de motivar al lector a pensar y entender la situación actual de mejora [11]. El desconocimiento, dice él, lleva al pesimismo. Y es probable que se trate de uno de los motivos que llevan a la sociedad, de manera generalizada, a temer y ver con recelo un futuro incierto el que se avecina, acompañado de la automatización y la digitalización.

Cambio en el empleo

La inserción de las máquinas en el marco laboral ha conllevado, como hemos visto, el desarrollo de grandes avances y mejoras en el nivel de vida social. Por un lado, la reducción de jornadas laborales, que han ido disminuyendo desde el siglo XIX hasta hoy, tal y como indica la Ilustración 5. Se trata, por tanto, de una reducción considerable que repercute en la mejora de la vida de los trabajadores.



Ilustración 5. Jornada laboral de 1980 a 2018

Por otro lado, haciendo un análisis de la bonanza económica que ha venido dada gracias a la evolución de la industria de la mano de las diferentes revoluciones industriales, se aborda un análisis desde dos perspectivas diferentes. Una de ellas resultaría de las consecuencias de la producción en cadena en la relación oferta-demanda, y otra sería el posible impacto intersectorial que se produce. Es decir, cómo puede afectar la innovación y mejora en alguno de los sectores, por ejemplo, con motivo de la automatización, en el propio sector y creando sinergias con otros.

En una primera aproximación, se puede decir que la producción en cadena que ha ido surgiendo gracias a las revoluciones industriales ha conllevado un aumento en la producción, y con ella una bajada en los precios. Esto ha hecho que el consumidor sea o se sienta más rico. Por tanto, el consumo de los bienes aumenta con la consecuente mayor empleabilidad en ese sector de la industria.

En realidad, esto solo ocurriría mientras la demanda fuera elástica, es decir, por encima de la unidad. En otras palabras, que la demanda sea elástica supone que muestra sensibilidad al cambio de precios haciendo que un cambio en el precio se traduzca a su vez en una modificación en la demanda. Sin embargo, al aumentar la producción, llega un momento en el cual la demanda se satura, comenzando así a ser inelástica. En este momento por mucho que varíe el precio del producto la demanda del mismo se mantiene inalterable. En el momento en el que esto sucede comienza a descender el empleo. Algunas industrias sensibles a este efecto son la textil y la de automoción, entre otras.

Con la reflexión anterior podemos concluir que el proceso del círculo virtuoso mostrado en la Ilustración 2 se puede iterar un número limitado de veces llegando a veces a ser insostenible la variación del precio del producto y teniendo que utilizar recursos diferentes a los del cambio de precio.

Tal y como se ha mencionado, otra forma distinta de entender el impacto económico que tiene la Cuarta Revolución Industrial es indagando sector a sector en el mundo industrial. De esta forma podemos dividir el análisis según el tipo de efecto en dos grandes grupos, los que se ven afectados de manera directa e indirecta (sinergias). El efecto directo, son aquellas acciones propias del sector en cuestión y el efecto que tienen en el mismo. El efecto indirecto, será el que proviene de las acciones en otros sectores que aparentemente no tienen ninguna relación con este pero que, sin embargo, sí que impactan en cierta medida con sinergias que se producen. Esta distinción entre efectos es una manera de entender el motivo de que el empleo marginal no sufra de grandes caídas pese a la automatización de ciertos sectores.

Los ratios de productividad entre sectores y sus relaciones hacen que se distribuya el empleo y que surja la necesidad de comprar servicios procedentes de otros sectores.

La Ilustración 6. Esta busca explicar todo lo comentado con anterioridad con más detalle.

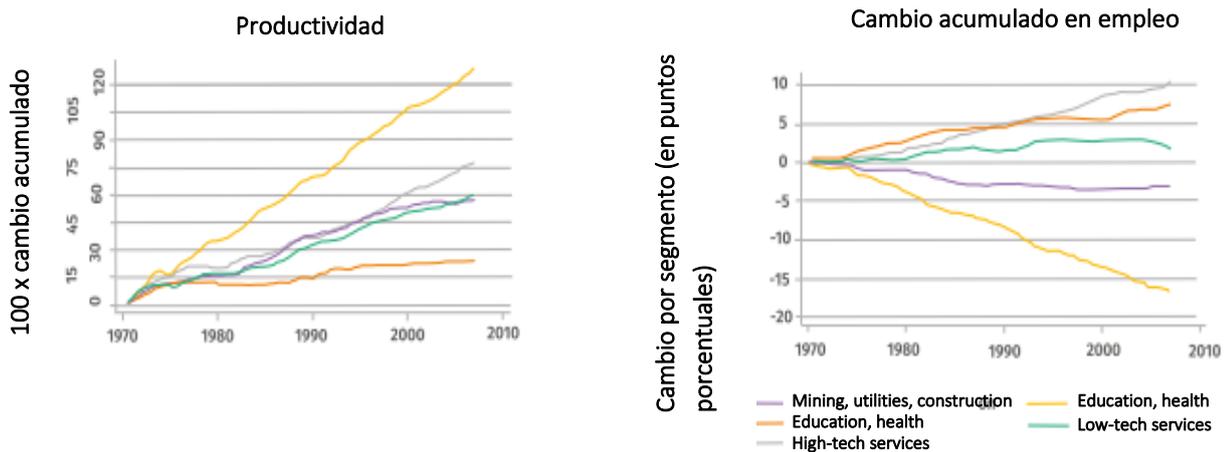


Ilustración 6. Comparativa del cambio que se ha producido entre los diferentes sectores industriales [33]

En la Ilustración 6, se observa cómo el sector de la fabricación es el que ha experimentado mayor subida estos últimos cuarenta años en cuanto a productividad se refiere. Sin embargo, la mano de obra necesaria también es la que mayor descenso ha sufrido. Analizando otros sectores tales como la salud y la educación, su crecimiento se mantiene más o menos estable al igual que el trabajo ofertado, aumentando tímidamente a lo largo de los años. El sector servicios, con baja intensidad tecnológica como la construcción por ejemplo, se mantiene tímidamente al alza de manera relativamente constante.

Mientras que el efecto de la automatización en el empleo parece ser negativo, eliminando trabajos; el efecto indirecto, que se produce especialmente en el sector tecnológico, resulta en un valor marginal de empleo más o menos constante y positivo. De hecho, el empleo en el sector servicios ha crecido, en especial, los que requieren de baja cualificación como puede ser limpieza, servicio de comida, recreación... Los consumidores utilizan su aumento de ingresos en contratar más servicios, convirtiendo esta demanda en elástica.

La conclusión que se pretende extraer de esta reflexión es el hecho de que, aunque el empleo descienda en ciertos sectores, tales como la producción y manufactura. Se generan sinergias con otros como el tecnológico aumentando el

número de empleos ofertados. De este modo, se podría hablar de un balance entre los empleos perdidos y generados, llegando a resultar este balance positivo. Además de poder hablar de un aumento de productividad de manera generalizada en todos los sectores a lo largo de los últimos 40 años.

Por último, mencionar el impacto y relación de la automatización y digitalización en el PIB, que muestra un aumento en los últimos años [9]. En este se indica que si se parte de la hipótesis de que los empleados que han sido sustituidos por máquinas o robots ocupan otros puestos de trabajo, podría llegar a hablarse de una subida del PIB entre 0.8% y 1.2% anual.

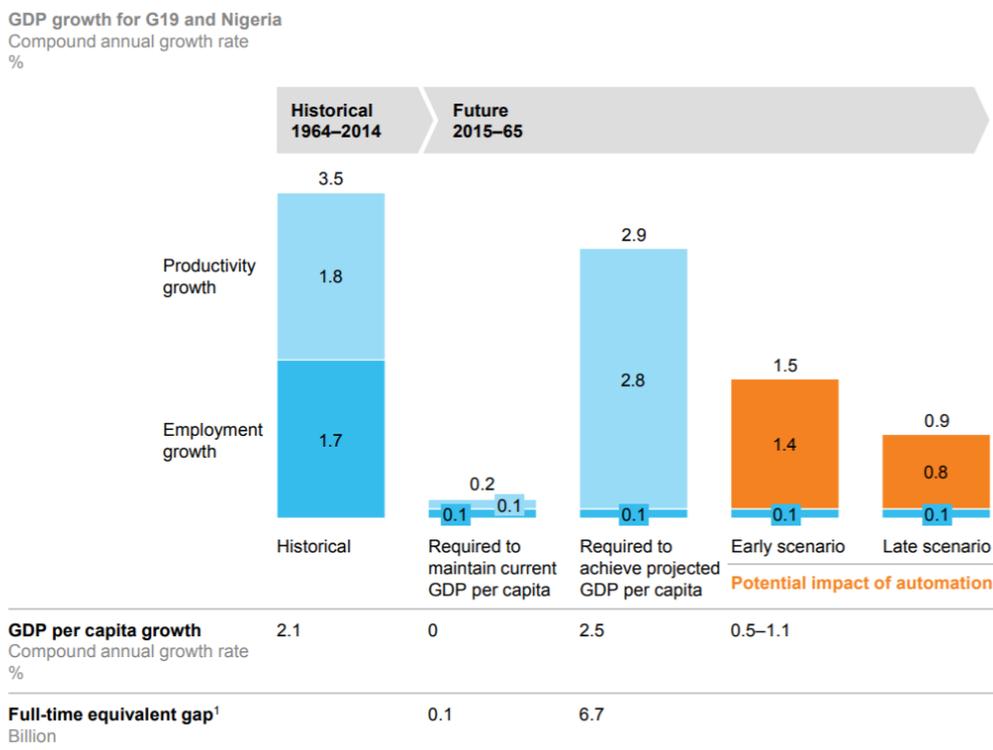


Ilustración 7. Aumento del PIB a nivel global en los países del G19 y Nigeria [12]

Tal y como muestra la Ilustración 7, la automatización va a suponer un aumento en el PIB. Además, se espera que el aumento del PIB este fuertemente ligado al aumento de la productividad en vez de un aumento en el número de contratos. Sin embargo, de momento no se está observando el delta de productividad esperado [9].

Capítulo 3

CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

Tras un breve resumen acerca de las diferentes revoluciones industriales se aterriza en la actual, la Cuarta Revolución Industrial. Esta nueva Revolución Industrial no se caracteriza por el surgimiento de nuevas tecnologías, sino por la creación de un sistema completamente diferente que se apoya en las infraestructuras de las revoluciones anteriores. Se habla de transformación digital.

Según apunta el WEF, "hay tres razones por las que las transformaciones actuales no representan una prolongación de la tercera revolución industrial, sino la llegada de una distinta: la velocidad, el alcance y el impacto en los sistemas. La velocidad de los avances actuales no tiene precedentes en la historia... Y está interfiriendo en casi todas las industrias de todos los países" [2]. Esta afirmación asienta la velocidad como gran elemento diferenciador de la Cuarta Revolución Industrial.

En algunos casos se ha dicho que nos encontramos ante la tercera gran transformación. Echando la vista atrás, el primer gran salto de la sociedad se produjo con el paso de una sociedad agraria a una sociedad inmersa en el auge de la industria, lo que provocó un desplazamiento de las zonas rurales a zonas más urbanas. El segundo se desencadenó con el surgimiento del sector servicios que, al ofrecer bienes intangibles, resultado del intelecto humano, parecían ser insustituibles por máquinas, aunque los últimos avances en inteligencia artificial nos están demostrando lo contrario. Se produce así, el segundo gran giro de las aptitudes requeridas en el mercado laboral. Consecuentemente, continúa el desplazamiento de mano de obra de las zonas rurales a zonas urbanas, y surge el trabajo en sector terciario, con un desplazamiento también al espacio de "oficina".

Actualmente, los softwares están pasando de tener capacidades limitadas a un uso concreto a poder aprender por sí solos con el reciente desarrollo de la IA. Surge así, el "aprendizaje automático", el cual parece haber conseguido desarrollar destrezas sustitutivas de ciertos empleos en todo tipo de sectores, incluido el sector servicios, aportando a estos, grandes destrezas en las oficinas y produciendo un potencial desplazamiento que afecta tanto a los trabajadores de las fábricas como de las propias oficinas o despachos.

Esta Cuarta Revolución Industrial está constituida por tres grandes fuerzas: la globalización, la digitalización y la atomización de la economía [9].

En primer lugar se analiza la globalización. Hace una década se hablaba de una globalización liderada por las grandes multinacionales, que ayudó a expandir y movilizar las grandes masas de producción desarrollando la economía, además de la deslocalización que se llevó consigo, que desvió en un movimiento de las tareas de producción a zonas con mano de obra más barata. Sin embargo, hoy en día, la globalización va más allá, ayudando al flujo y movimiento tanto de bienes tangibles como intangibles. Además, se ha extendido hasta las pymes, siendo estas también grandes exportadoras a nivel internacional.

En segundo lugar, la digitalización. La automatización ya trajo consigo la pérdida de grandes masas de trabajadores en fábricas. Sin embargo, vino acompañado de la creación de trabajo más complejo. Todo ello, además, supuso un incremento de la eficiencia y productividad y una mejora en los servicios ofrecidos al consumidor final.

En un futuro posiblemente cercano, las máquinas que están en fase de investigación y desarrollo no sólo serán capaces de realizar el trabajo repetitivo, especializado, tratar datos y no necesitar de descansos, sino que, además, serán capaces de aprender y tener la capacidad de tomar decisiones. Sin embargo, las profesiones que hoy en día se encuentran en mayor riesgo de exclusión son aquellas que requirieren de destrezas repetitivas y manuales. En España, estudios como el del BBVA, bajo el título ¿Cuan vulnerable es el empleo en España a la revolución digital? [3], muestra que cerca del 33% del trabajo es repetitivo y especializado, lo que lleva a concluir que podría ser realizado por algún robot.

Es imprescindible conocer y resaltar que tal y como indica McKinsey [12], el uso de los ordenadores ha conseguido ya crear 15.8 millones de empleos tan sólo en Estados Unidos, incluyendo los trabajos que han sido reemplazados. De hecho, el 30% de los trabajos creados en los últimos 25 años en los Estados Unidos no existían con anterioridad al estar relacionados con tecnologías, la gestión de las mismas o ciberseguridad. En el caso de Francia, en los últimos 15 años, según el mismo estudio internet destruyó 500.000 empleos. Sin embargo, consiguió que surgieran 1.2 millones nuevos. De hecho, no sólo hay más empleos, sino que las condiciones a las que vienen sujetos son mejores.

Por último, presentamos las características de la atomización económica que se está viviendo hoy en día. Hace una década, la economía se conducía principalmente a través de grandes multinacionales. Hoy en día, sin embargo, las pequeñas y medianas empresas tienen cada vez más impacto. Todo ello se debe en mayor medida a la globalización y digitalización que han tenido lugar en los últimos años. Resulta por tanto evidente que no se puede hablar de estos tres temas de manera independiente. Entre ellos se producen sinergias que ayudan y fomentan su desarrollo

de distintas formas. Otro ejemplo es cómo la digitalización está transformando la globalización.

La respuesta a nivel social que están teniendo los cambios que se están produciendo actualmente en la sociedad se encuentran en las posturas políticas que se comenzaron a tomar a partir del año 2000, donde los partidos de extrema derecha comenzaron a ganar peso en la zona occidental. Al final, estas posturas están basadas en la posición contraria a la globalización y a la inmigración vistas hoy en día como amenazas. Tal y como muestra Celia Mazas en un artículo de El Confidencial [14], se concluye que el aumento, en este caso, de la extrema derecha en Estados Unidos no es debido a la disminución de la clase media, sino a la crisis migratoria vivida en Europa en el año 2015.

Otro gran cambio provocado como consecuencia de la automatización y globalización en el empleo sería el sueldo de los trabajadores, y la posibilidad que un gran número de trabajadores estén sobrecualificados para las funciones o el tipo de trabajo que están desempeñando. Tal y como muestra el profesor Arenas en su estudio sobre “La formación de profesionales ante la industria 4.0” [17], y tomando como fuente de datos la Encuesta de Población Activa, se puede observar que el 25.4% de la población ocupada ejerce su profesión en puestos de trabajo que requieren de un nivel de formación inferior al que han alcanzado. En el caso concreto del colectivo social que ha alcanzado formación superior, ya sea un FPGS o un grado universitario, esta cifra asciende hasta el 37.5%. Esta cifra resulta hasta cierto punto alarmante y requiere de una modificación del sistema educativo y cambio de mentalidad social de manera paralela.

3.1. Globalización

Se abre en este apartado un nuevo término que viene impulsado por Richard Baldwin en su libro “La convulsión globótica” en el cual estará inspirado parte de este apartado [7].

Lo primero, pensar que gracias a la globalización y avances como la traducción automática cualquiera con conexión a internet y ciertas habilidades con el mismo es capaz de comunicarse con EEUU o Europa. Esto supone que países donde 12 euros por hora se entiende como un sueldo decente pueden convertirse en un sustituto potencial. Además, esto viene sumado al gran avance que supone el teletrabajo, posibilitando al empleado trabajar en otro sitio distinto al de su oficina.

Es interesante, además, pensar en algunos sectores como el sector servicios, que hasta hace poco se pensaba como inexpugnable de la mano de obra humana, ya que se entendía que este tipo de actividades requerían de la capacidad reflexiva del ser humano. Así, Richard Baldwin afirma que "la automatización suponía una amenaza para las personas que hacían cosas con las manos, no con la cabeza. La tecnología digital ha cambiado esto."

Es en este momento donde se presenta a Amelia. Amelia está capacitada para entender la intención, el estado emocional del cliente y su idioma, de manera que es capaz de comunicarse. Se podría incluso abrir el debate de la existencia en este punto de empatía digital. Por otro lado, es capaz de trabajar 24 horas sin riesgo de enfermar; convirtiéndose así en un recurso realmente jugoso en el mundo empresarial.

El mismo Baldwin en su libro nos habla sobre cómo la globalización junto con esta nueva forma de robótica que él denomina globótica -término que será empleado a partir de este momento- es algo nuevo [7].

Uno de los riesgos, además del de la velocidad de cambio, que se desencadena una vez llegado a este punto es el de la competencia desleal. ¿Cómo de justo será el tener que enfrentarnos por un puesto de trabajo a una persona dispuesta a recibir un sueldo mucho menor por que las políticas económicas en su país de origen son muy inferiores? ¿Cómo de justo es el tener que "luchar" por conservar un puesto de trabajo que puede ser realizado por una máquina que es capaz de trabajar 24/7 sin el riesgo de enfermar?

Todas estas preguntas pueden resultar en una gran confrontación por parte de los trabajadores y deberán ser respondidas por parte de compañías y gobiernos.

3.2. Nuevas Habilidades

Se considera necesario el análisis de las habilidades laborales requeridas que emergen del contexto presente y que son hábito de estudio hoy en día. El NESTA [18] indica que es posible predecir no sólo la persistencia de un 10% de los trabajos sino también su crecimiento; sin embargo, otro 20% notará una considerable disminución llegando incluso a desaparecer.

Los datos mostrados a continuación están basados en un estudio con los empleos online, en una plataforma de trabajo inglesa, desde 2012 hasta 2017. Se consiguió así un data set con 41 millones de anuncios de UK.

Las limitaciones existentes en el estudio es que las ofertas de trabajo suelen estar sesgadas a empleos de alta cualificación. Además, se cuenta con información incompleta en algunos casos. De todos modos, las ofertas laborales que se ofertan vía internet son las que mejor muestra pueden ofrecer sobre las posibles futuras habilidades.

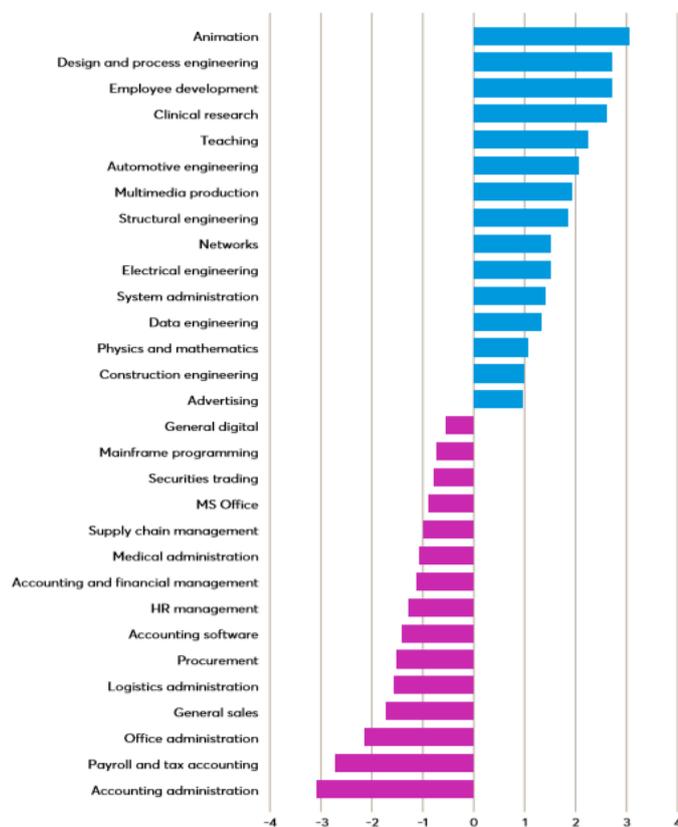


Ilustración 8. 15 agrupaciones de habilidades consideradas por el NESTA con de mayor y menor previsión de crecimiento [18]

Se observa, que la intensidad digital y la probabilidad de crecimiento no tienen una relación directa. En cierto modo se podría decir que las profesiones relacionadas con todo lo digital son las que menos crecimiento van a experimentar, a diferencia de otras relacionadas con la ingeniería, educación o animación. Se prevé que profesiones como las que requieren del conocimiento de un software administrativo como SAP pueden sufrir de un descenso.

Según el WEF trabajos sociales como los relacionados con el cuidado de mayores va a crecer debido al crecimiento de este segmento de la población. Otro sector que se considera con potencial ascenso es el relacionado con los Green Jobs. Los Green Jobs son aquellos trabajos que están ligados con el medio ambiente, estos están emergiendo en sectores tradicionales como pueden ser la producción o el sector de la construcción, pero también en sectores emergentes tales como las energías renovables y la eficiencia energética.

Por tanto, se concluye que no todas las capacidades digitales serán igual de válidas. Las que más empuje tienen son aquellas que no se basan en rutinas.

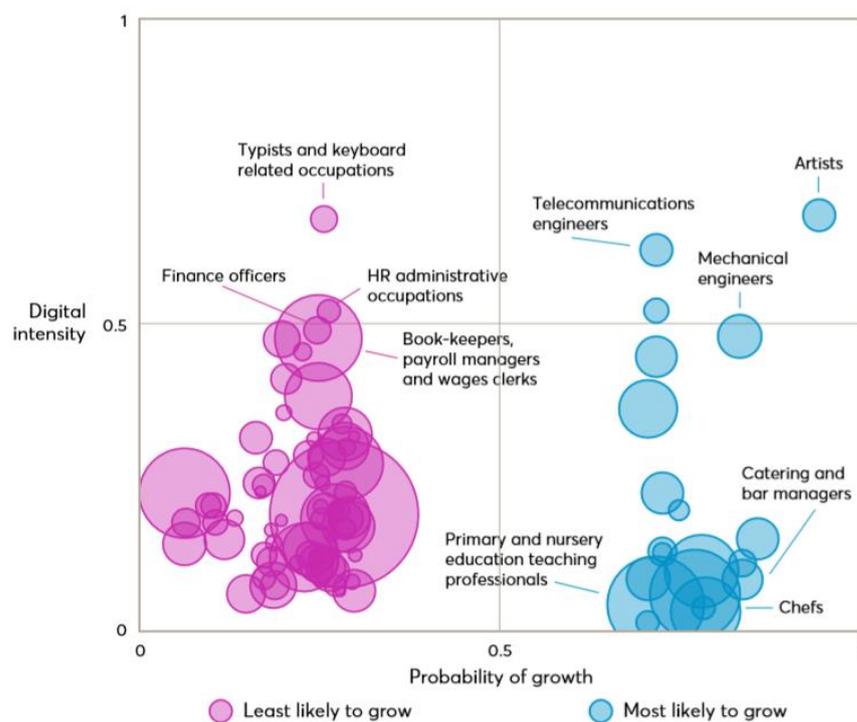


Ilustración 9. Intensidad de digital y probabilidad de crecimiento por trabajo, el tamaño de la burbuja corresponde al número de empleados basada en la Labour Force Survey data [18].

En la Ilustración 9, se aprecian en azul las profesiones con mayor probabilidad de crecimiento. Aquí se encuentran el sector educativo junto con catering, enfermería, chefs... Son profesiones donde se espera un aumento considerable de trabajadores sin necesidad prácticamente de digitalizarse. Otras como la ingeniería de telecomunicaciones o mecánica esperan también un crecimiento, pero con alta intensidad digital.

Se adjunta un último gráfico donde se extraen las profesiones mejor pagadas que se espera, disminuyan considerablemente a corto plazo.

Se concluye así en este apartado, que las profesiones con mayor tasa de subida son aquellas que no requieren de rutinas o resolución de problemas. También

es importante tener en cuenta que hay profesiones que existen actualmente y que no requieren de un alto nivel de digitalización pero que se espera que suba en los próximos 10- 15 años. Además, actualmente algunas áreas que se consideran importantes son el reconocimiento de modelos de trabajo y la implementación mediante modelos ágiles.

Según el WEF, las llamadas “*soft skills*” son las que más demanda y necesidad presentan. Algunos ejemplos serían el comprender las emociones de los demás, resolver problemas que no hayan ocurrido antes, ser capaz de generar ideas nuevas, capacidad de complementarse con otros y finalmente pensamiento crítico [2].

Capítulo 4

CÓMO AFECTA LA TECNOLOGÍA A LOS EQF 3-5

Uno de los objetivos que se persigue a través de la reciente investigación es entender de qué forma se está “renovando” o “reeducando” a los trabajadores en la obtención de las nuevas habilidades que demanda el mercado laboral. Más concretamente, qué efecto está teniendo todo el cambio de paradigma en el mundo de la industria y sobre los trabajadores, según el Ministerio de Educación, de los niveles EQF 3-5, es decir, poseen “amplios conocimientos especializados, fácticos y teóricos, en un campo de trabajo o estudio concreto, siendo consciente de los límites de esos conocimientos” [19].

La consecución del objetivo anterior tiene como fondo la base del trabajo, es decir, entender cómo se espera que sea la experiencia o vida laboral de estos trabajadores.

Como se verá a lo largo de esta sección, la preocupación por la pérdida de trabajo por parte de los empleados es una realidad palpable al aumentar la velocidad en el cambio de tipo de trabajo. Las estimaciones actuales evalúan un cambio cada aproximadamente 5 años, y con este, un cambio en las habilidades requeridas. De aquí, por tanto, que surja la pregunta de ¿qué se está haciendo o de qué medios se dispone para obtener dichas habilidades?

Por otro lado, la incertidumbre actual conlleva una falta de iniciativa por parte de las empresas al no ver rentable la inversión en educación y formación en sus trabajadores. En muchos casos no se entiende hacia dónde va el futuro del empleo, qué tipo de necesidades se necesitarán cubrir, ni si el empleado seguirá trabajando con ellos. Todo ello al final desemboca en diferentes vertientes, por un lado, en medidas que se necesitan tomar por parte de las empresas y por otro, la proactividad por parte de los operarios para hacer frente a este cambio de paradigma auto fomentando la formación continua.

En este apartado se pretende abrir una discusión que permita dar una visión 360° del mercado laboral. Para conseguirlo se abrirá una discusión que pretende hacer ver y entender los diferentes puntos de vista.

- El punto de vista del trabajador
- El punto de vista de la empresa
- El punto de vista de las instituciones públicas

4.1. Desde el punto de vista del trabajador

Tal y como indica un estudio realizado por Adecco junto con BCG [3], existe conciencia y preocupación por parte de los trabajadores acerca de la volatilidad de los mercados, entre otros del laboral siendo los jóvenes el sector más preocupado. Así pues, se estima de manera aproximada que los cambios de trabajo se produzcan cada 5 años por motivos de evolución y desarrollo tecnológico.

Hasta el 71% de los trabajadores reconoce la importancia de adquirir y formarse en nuevas habilidades, estando el 68% de los mismos dispuestos a adquirirlas. Sin embargo, la falta de tiempo y dinero son los principales condicionantes a los que se enfrentan estos.

Actualmente, las habilidades son provistas en su mayoría por las empresas y el gobierno quedando así las universidades excluidas de esta reeducación. Tal y como se muestra en el mismo informe, tan sólo entre el 5-9% participan.

Un problema relacionado con el tema del aprendizaje es el hecho de que en muchos casos se aprecia esta educación como un extra sobre el tiempo de trabajo, resultando en falta de tiempo para desarrollar lo requerido a nivel laboral. Por tanto, resultará imprescindible encontrar un equilibrio entre las horas laborales y educativas, resultando en una conciliación educativa. De este modo, la empresa será capaz de sacar el máximo rendimiento de sus trabajadores potenciando además la fidelidad de los mismos con la marca.

4.2. Desde el punto de vista de la empresa

Siguiendo con el artículo que presentan conjuntamente Adecco y BCG, se considera que ya existe una conciencia por parte del mundo empresarial sobre la necesidad de dar información a sus trabajadores acerca del cambio de paradigma y cuáles son las posibles nuevas habilidades demandadas.

Actualmente se distinguen tres puntos o tipos de habilidades en la estrategia de negocio de una empresa:

- 1) Las habilidades que se necesitan como empresa
- 2) Las habilidades necesarias para seguir el ritmo de los competidores
- 3) Las habilidades que generan una ventaja competitiva

El modus operandi actual por parte de las empresas es el siguiente. En primer lugar, se considera la importancia de una habilidad concreta de forma que son capaces de concluir si merece la pena invertir en ella. En caso de ser afirmativo el resultado del análisis se procede a decidir si se contrata a algún trabajador externo o si se desarrolla internamente a través de los trabajadores.

Existe aquí uno de los mayores retos a los que hacer frente, la volatilidad y velocidad de cambio. En otras palabras, al considerar que cubrir dicha necesidad sólo será necesario a corto plazo y al ver que surgirá una nueva, y diferente, se opta por no impartir formación. En vez de esto se contrata a alguien externo y especializado en el asunto en cuestión. De hecho, tal y como muestra el siguiente gráfico, cada vez se invierte menos tiempo en la educación de los empleados [15].

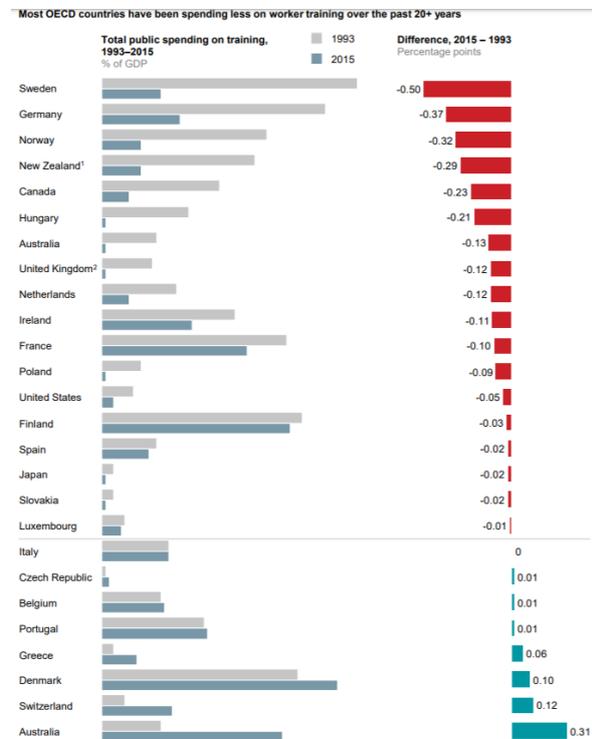


Ilustración 10. Horas dedicadas a la formación de trabajadores en los últimos 20 años [15].

Pese a los datos ya mostrados, cada vez son más las empresas que intentan optar por reciclar y reeducar a sus empleados y redistribuirlos en planta. Aterrizando en números y costes, se pone como ejemplo el estudio realizado en 2014 por la Asociación del desarrollo de talento muestra que el coste de reemplazar a un gerente de recursos humanos puede llegar a ser de \$133,000. Sin embargo, si el puesto se cubriera por un empleado dentro de la empresa; además de ganar fidelidad por partes de los empleados con la marca, el coste se reduciría al entrenamiento y desarrollo del mismo siendo de tan solo \$1,208. Es por tanto sin ninguna duda, en muchos casos más eficiente y barato el entrenamiento que la nueva contratación [20].

Además, en una encuesta realizada en 2011 por PWC a Millennials, la tercera causa de mayor relevancia a la hora de elegir un trabajo es la formación que recibirían. Por detrás de las oportunidades de ascenso y los incentivos económicos; tal y como indica la siguiente gráfica [21].

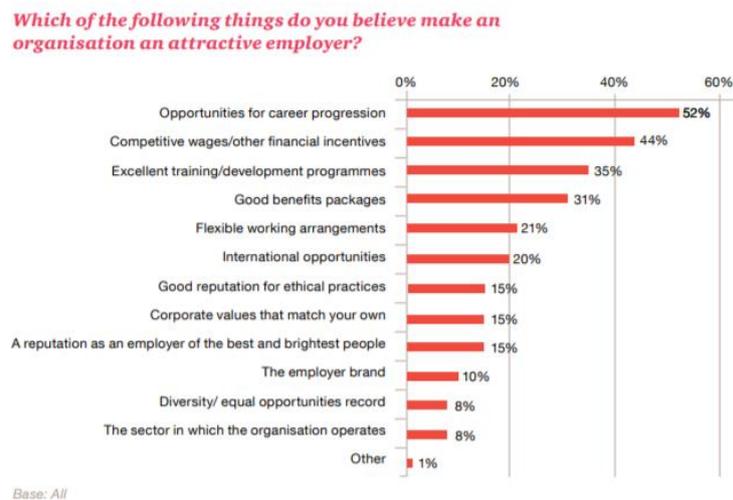


Ilustración 11. Motivaciones a la hora de elegir trabajo [21].

Ya se están llevando a cabo iniciativas en torno a la formación y reestructuración de plantilla. Yendo a ejemplos más concretos, existen ya grupos como BNP Paribas Cardiff, que tiene un programa de aprendizaje donde se pretende que hasta el 10% de su plantilla consiga adquirir nuevas habilidades. Los índices de satisfacción tras encuestas realizadas a los empleados que habían realizado los cursos eran positivos, mostrando así la satisfacción por parte de estos.

Otro caso es el de ING que tiene un plan de empresa donde se hace una *dashboard*, gracias a *advanced analytics*, de las habilidades de las que disponen sus trabajadores vs. cuales necesitan aprender.

En L'Óreal intentan hacer un aprendizaje interactivo y flexible a través de viajes de estudios, inmersión en startups y talleres prácticos. Además, se han comenzado a dar programas de intercambio en empresas, es el caso de Google y P&G. Esto puede verse como una oportunidad para abrirse a nuevas culturas corporativas y nuevas formas de trabajo.

En España también existen ya planes de integración de los empleados al nuevo mercado laboral. Es el caso de Seat, donde son conscientes de las necesidades de perfiles de trabajadores diferentes a los que tienen actualmente. Por este motivo se han destinado en 2019 23 millones de euros a un programa de formación online para cualquier tipo de empleado. De esta forma estos pueden reciclarse gratuitamente [22]. Laura Carnicero, en ese mismo artículo comenta, “es más barato invertir dinero

en reciclar a los empleados que entienden la cultura de Seat que contratar a otros con nuevas competencias”.

Por último, conviene hacer referencia a la brecha que se genera entre las grandes y pequeñas empresas, siendo estas últimas incapaces de afrontar la formación de sus empleados debido, en general, a falta de recursos teniendo así que reinventarse de otras maneras.

4.3. Desde el punto de vista de las instituciones públicas

Como ya se ha mencionado en el apartado 4.2., la brecha entre pymes y grandes empresas es un tema que está ganando sensibilidad. Se ha de evitar abrir una dicotomía total entre estas.

Algunas propuestas que se dan son la creación de grupos entre pymes para así poder formar economías de escala. Además, las instituciones públicas podrían realizar un informe donde se publicasen las tendencias de empleo. De esta forma los ciudadanos podrían ponerse al día sobre cuales podrían ser de manera potencial las habilidades demandadas por el mercado laboral a corto plazo.

Las instituciones educativas, más en concreto, deberían dar apoyo educativo tanto antes como tras entrar en el mercado laboral ya que, tal y como se ha demostrado, las tendencias y habilidades cada vez cambian con más velocidad, abocando al trabajador a estar formándose de manera casi continua. Por lo tanto, el papel y la evolución de este tipo de instituciones tiene un papel que se considera vital para evitar el desempleo.

No se puede dejar de comentar el estado actual de la educación, un sector que cada vez ve en mayor grado la necesidad de afrontar cambios. Gracias a las plataformas de educación online como Coursera o edX, el acceso a la educación cada vez está más cerca de cualquier persona que disponga de un dispositivo electrónico. Están surgiendo muchas startups focalizadas en el desarrollo más exhaustivo de esta idea de educación en línea. Simon Lerson, CEO de Futurelearn considera que la educación necesita ser flexible y poder ser compatible con otras actividades, de forma que se consiga a gente multidisciplinar. Además, tal y como comentó en el Enlighted 2019, la educación no debería quedarse tan solo al principio, sino que deberíamos estar educándonos constantemente. Desde FutureLearn visualizan el aprender como aprender en sociedad. Según sus estadísticas, las personas que interactúan socialmente tienen 5 veces más probabilidades de completar los cursos que se proponen [23].

Un ejemplo podría ser el de Dinamarca, donde existe un programa de rotación en el que las compañías reciben un subsidio por parte del Estado para contratar a alguien mientras el “titular” de dicho cargo recibe formación. Este programa beneficia tanto al empleado, que recibe formación, como al desempleado que consigue, aunque de forma temporal un trabajo. En este país, además, el gobierno ofrece libertad a las empresas a la hora de contratar y despedir a sus empleados, sin embargo, obliga a ayudar a los empleados destituidos a buscar otro trabajo.

Por último, comentar la importancia que tiene el papel de las instituciones públicas al actuar como mediadores entre las empresas e industrias y los ciudadanos/trabajadores.

4.4. Conclusiones

Con todo lo recogido a lo largo del capítulo se extraen las siguientes conclusiones. Por un lado, las empresas deben evitar basar sus decisiones en la incertidumbre existente actualmente. El principal motivo es que estas pueden conllevar el asentamiento de los contratos temporales. Una posible fórmula, sería el incentivar de forma financiera tanto a las empresas como a los trabajadores para acrecentar la motivación.

Es imprescindible despertar en los empleados la necesidad de adquirir nuevas habilidades en los nuevos ámbitos de trabajo. Para ello sería adecuado tener opción de acceder a aprendizajes mediante herramientas flexibles con posibles módulos de *micro-learning* o *e-learning*. En otras palabras, se ha de generar una cultura de aprendizaje, donde el aprender sea un requisito del trabajo y forme parte del mismo.

Además, se cree pertinente la realización de un posible análisis que agrupen las potencialidades de los empleados a la hora de adquirir nuevas habilidades en el ámbito laboral, ya que esto puede suponer un aumento de flexibilidad a la hora de entrenar y reeducar a los trabajadores pudiendo ofrecerse una enseñanza más personalizada además de bien orientada. Esta forma de personalizar la enseñanza puede realizarse a través de la Inteligencia Artificial y Machine Learning, dando así la oportunidad de crear una experiencia del propio aprendizaje.

Capítulo 5

DESIGUALDAD DIGITAL EN ESPAÑA

Como ha pasado en las revoluciones industriales previas, las nuevas tecnologías crean desigualdades, y eso no va a cambiar con la actual. Mariano Fernández Enguita postula en el *3er Informe sobre la desigualdad en España*, que "el futuro, por su esencia, comienza siempre así, mal repartido, y si alguna vez lo hace de otro modo, salvo que se trate del improbable maná, es más probable que sea un retorno al pasado, por lo que, generalmente, las novedades se introducen de manera progresiva hasta que dejan de ser novedades y se instauran como lo normal" [24].

En España, los ordenadores personales domésticos empezaron a estar disponibles a finales de la década de los 80 y durante los 90 se popularizaron, con un uso muy limitado comparado con los usos que un usuario normal puede darle a su ordenador. Actualmente también se ha popularizado el uso de los teléfonos inteligentes, que llegaron a España a finales de la década del 2000.

A los inicios de ambas tecnologías el acceso estaba limitado debido al coste de los bienes materiales, el alto precio que tenían estos dispositivos hacía que no fuesen disponibles para todo el mundo sino solamente para aquellas personas con las rentas más altas. Actualmente, el acceso a estos dispositivos se ha normalizado y están al alcance de la mayoría de las personas ya que con el tiempo estos bienes se deprecian, por lo que la brecha ya no se encuentra en la distribución de los recursos sino en la distribución de las capacidades.

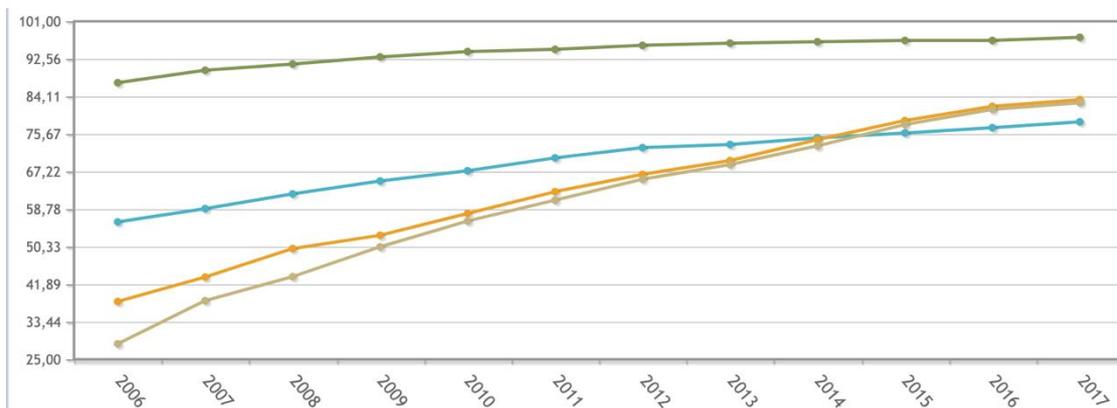


Ilustración 12 Evolución de la digitalización de los hogares españoles a lo largo del tiempo [34].

Leyenda: en color gris viviendas con conexión de Banda Ancha, en naranja viviendas con acceso a internet, en azul viviendas con algún tipo de ordenador y en verde hogares con teléfono móvil.

Por lo tanto, contamos con dos brechas cuando nos referimos a la digitalización: una primera que hace referencia al acceso a los dispositivos digitales y los diferentes tipos de conexiones, aunque como ya hemos comentado anteriormente esta brecha está disminuyendo ya que los precios se reducen; y una segunda dentro de la gente que tiene acceso a los dispositivos dependiendo del uso que se haga de ellos.

	Total de personas	Personas que han utilizado el teléfono móvil en los últimos 3 meses	Personas que han utilizado alguna vez el ordenador	Personas que han utilizado alguna vez Internet	Personas que han comprado alguna vez a través de Internet
Total Personas	34.449.634	96,2 ¹	81,9 ¹	86,0 ¹	54,7 ¹
Sexo: Hombre	17.105.097 ¹	96,2 ¹	84,0 ¹	86,8 ¹	57,8 ¹
Sexo: Mujer	17.344.537 ¹	96,1 ¹	79,8 ¹	85,2 ¹	51,7 ¹
Edad: De 16 a 24 años	4.009.028 ¹	99,0 ¹	97,5 ¹	98,0 ¹	69,6 ¹
Edad: De 25 a 34 años	5.394.346 ¹	98,8 ¹	93,9 ¹	97,4 ¹	73,7 ¹
Edad: De 35 a 44 años	7.592.535 ¹	99,2 ¹	92,3 ¹	96,7 ¹	67,4 ¹
Edad: De 45 a 54 años	7.248.965 ¹	97,5 ¹	85,3 ¹	91,5 ¹	56,1 ¹
Edad: De 55 a 64 años	5.791.229 ¹	94,4 ¹	69,4 ¹	76,1 ¹	36,9 ¹
Edad: De 65 a 74 años	4.413.531 ¹	85,3 ¹	45,7 ¹	46,5 ¹	17,4 ¹
Nacionalidad: española	30.803.148 ¹	96,2 ¹	81,9 ¹	85,5 ¹	55,7 ¹
Nacionalidad: extranjera	3.646.486 ¹	96,1 ¹	82,1 ¹	90,2 ¹	46,5 ¹

Tabla 1. Datos sociodemográficos del uso de dispositivos digitales [25].

Como podemos comprobar el acceso a internet a través de un ordenador o un Smartphone es muy alto en España, independientemente del rango de edad al que se pertenezca, excepto tal vez los jubilados, el conjunto más longevo de la sociedad. El uso del teléfono móvil, sin embargo, está completamente aceptado por la sociedad, y es utilizado por más del 95% de la población española.

El mayor problema actualmente es el derivado de la segunda brecha, el uso que se hace de las tecnologías disponibles. Este problema tiene una solución más difícil que la del acceso a los dispositivos, ya que depende de factores mucho más difíciles de controlar que los de la renta. La dificultad se encuentra en la capacidad para obtener, discriminar, procesar y explotar la información, que depende del entorno, el aprendizaje y el capital cultural de cada individuo. Gracias a internet y las nuevas tecnologías, los individuos que tengan acceso a la red tiene la capacidad de obtener la información, por lo que la brecha deriva de las inquietudes de cada uno y de la facilidad que tenga para desenvolverse con el mundo digital.

Con el fin de comprender mejor cuales son las razones de esta brecha generada en la sociedad, se han inspeccionado las razones mencionadas anteriormente con el fin de encontrar las claves que dificultan su uso, por lo que se distinguirá entre cuatro categorías: el nivel de estudios, la situación laboral, los ingresos y la edad. Dentro de estas categorías vamos a dividir los servicios utilizados en función de su naturaleza, es decir, comunicación y acceso a la información, servicios relacionados con la vida profesional, y realización de actividades de aprendizaje, esto nos va a permitir comprobar qué actividades son más comunes en la sociedad y en cuáles se podrían tomar medidas para mejorarlas. Notar que los

gráficos mostrados a continuación han sido realizados con datos recogidos por el INE, y procesados a través de Excel.

Nivel de estudios y la digitalización:

Dentro de las diferentes actividades que ofrece el acceso a internet y el uso de dispositivos digitales, con datos procedentes del INE, Instituto Nacional de Estadística, se obtiene el siguiente gráfico.

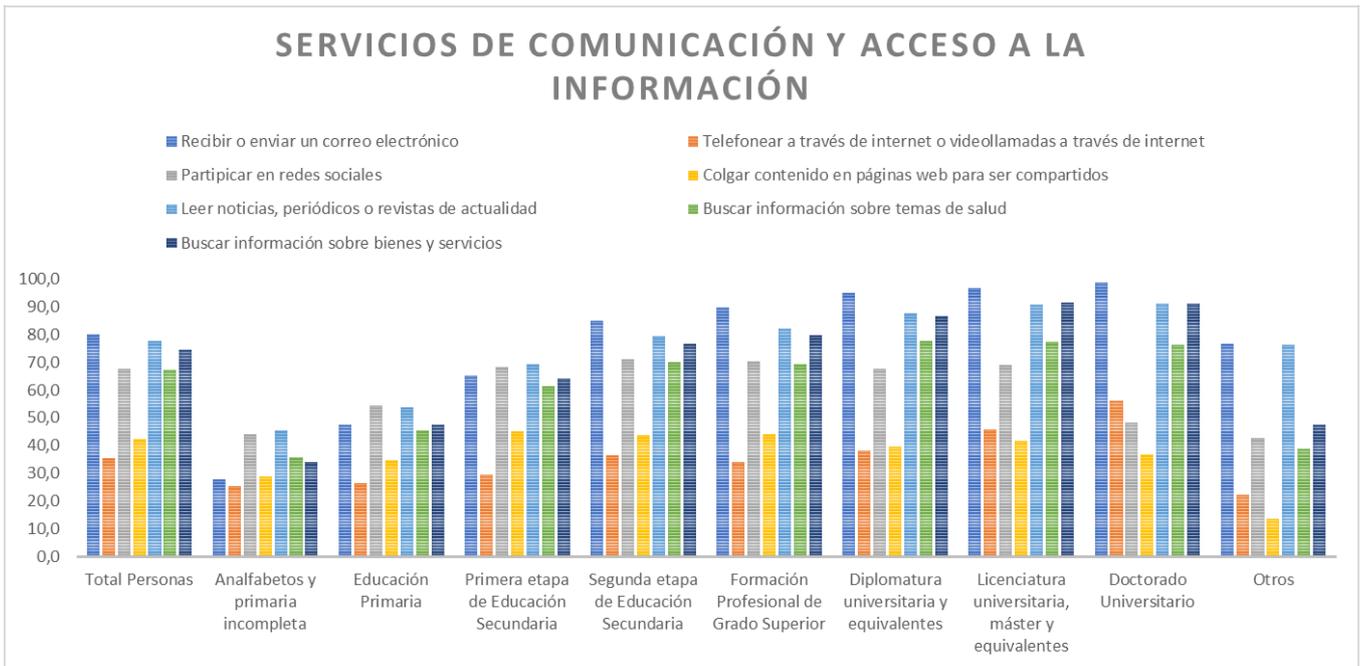


Ilustración 13. Gráfico que compara el nivel de formación con la comunicación y el acceso a la información en España. Fuente: INE

Se observa que actividades como recibir un correo electrónico supera el 90% de la población con formación profesional o diplomatura universitaria. Siendo, como contrapartida, la videollamada la práctica menos extendida junto con colgar contenido en las páginas web. El factor de nivel educativo es sensible en cuanto a acceso de servicios de comunicación cuando este es inferior a la segunda etapa de Educación Secundaria. En el resto de casos se distribuye de una manera relativamente parecida.



Ilustración 14. Relación entre búsqueda y participación en plataformas de tipo profesional y nivel de educación. Fuente: INE

En cuanto a cómo influye el nivel de formación a la hora de utilizar servicios relacionados con la vida profesional, es sorprendente cómo la búsqueda de empleo a través de internet es una práctica poco extendida entre los doctorados, siendo, aun así, el grupo que mayor participación presenta rondando esta el 40% entre estos últimos y los graduados con un máster o formación equivalente. Aquellos con formación en educación primaria o similar buscan en mayor parte empleo a través de internet rondando el 20%, sin embargo, la participación en LinkedIn o Xing es baja.

Por último, el siguiente gráfico comenta la realización de actividades relacionadas con el aprendizaje a través de plataformas online, con fines profesionales o personales. De nuevo, los datos han sido extraídos del Instituto Nacional de Estadística.

APRENDIZAJE POR INTERNET

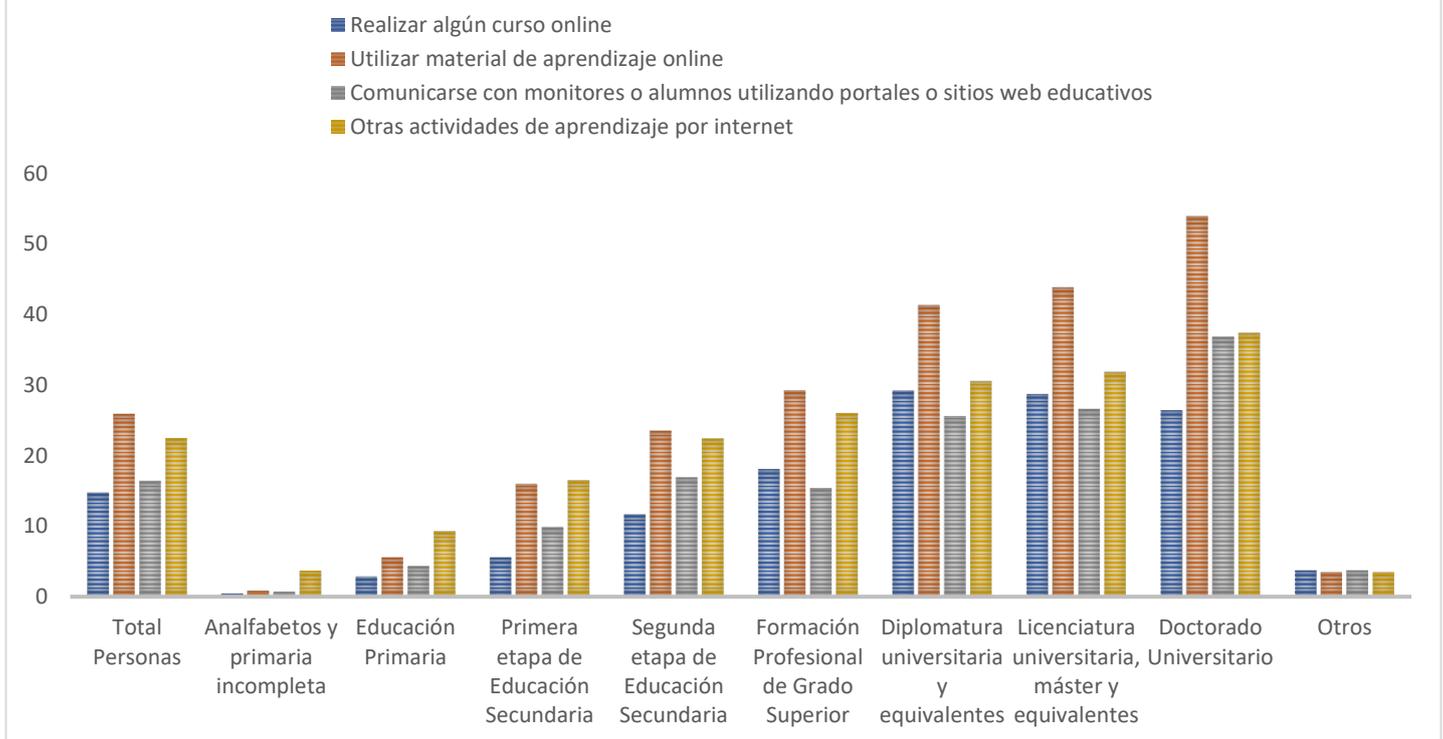


Ilustración 15. Formación online y educación. Fuente: INE

En este caso, la realización de cursos online varía de un 15% a un 30%, una variación del doble en puntos porcentuales entre una formación de educación secundaria y un graduado universitario. Uno de los motivos puede ser el desconocimiento de la existencia de este tipo de material, la falta de motivación o la falta de tiempo. La comunicación por estas plataformas destaca en el mundo universitario y el uso de material de aprendizaje online está fundamentalmente extendido entre los doctorandos, siendo alto también entre los universitarios. Aquellos que tienen un nivel educativo que llega a la formación profesional no utilizan de forma tan extendida este tipo de material. Se desconoce el motivo.

Por tanto, podemos concluir que una de las grandes brechas existentes en función del grado de formación del entrevistado, consiste en la forma de buscar empleo y participar en las redes sociales de tipo profesional y la realización de cursos y búsqueda de información sobre material de aprendizaje en plataformas online. Se desconoce si el motivo de la baja participación es debido a motivos de desconocimiento, dinero, tiempo o falta de motivación. Sin embargo, es indudable que el nivel de educación en estos momentos es un factor sensible a la renovación o reciclaje del trabajador para afrontar nuevos puestos de trabajo en un nuevo mercado laboral.

Además, si se toma como información las bases de datos de fuentes oficiales y la EPA (encuesta de población activa) de septiembre de 2019 se observa cómo el 25.4% de la población ocupada lo hace en puestos inferiores a su formación alcanzada, llegando al 37.5% en el colectivo que ha alcanzado formación superior [17]. Esto, por tanto, podría abrir una línea de planteamiento del enfoque que se está dando a la educación, pasando por fases que pueden ser innecesarias para las ofertas que se dan en el mercado laboral en el momento actual.

Situación laboral y digitalización:

En cuanto al nivel de digitalización en función de la situación laboral en la que se encuentra el encuestado, se han extraído los siguientes datos. Notar que los datos han sido extraídos en función de la auto clasificación del empleado entrevistado, por tanto, podría ser la calificación del mismo hasta cierto punto subjetiva.

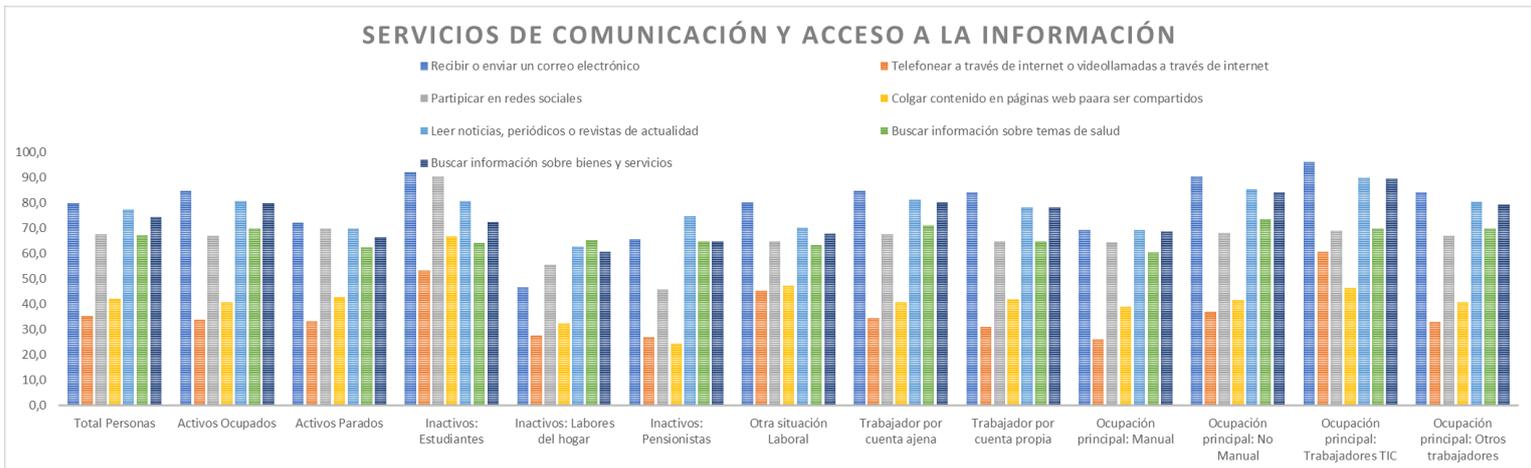


Ilustración 16. Gráfico que compara la situación laboral con la comunicación y el acceso a la información en España. Fuente: INE

Destacar que el grupo más activo en cuanto a servicios de comunicación y acceso a la información es el grupo inactivo de estudiantes por lo que se supone, el grupo más adaptado al cambio. Este junto con los profesionales del grupo de actividades relacionadas con servicios técnicos o de información (TIC) son ambos los grupos más adaptados al cambio. De nuevo las llamadas a través de internet son la práctica menos extendida junto con colgar contenido en páginas web para ser compartido. Recibir o enviar un correo es una práctica que llega a ser realizada por más de la mitad de los pensionistas llegando a superar el 65% de los mismos. Llegando al 92% en el caso de los estudiantes y 84% en el caso de los ocupados.

En cuanto al uso de las tecnologías relacionadas con la vida profesional nos encontramos la Ilustración 17.



Ilustración 17. Relación entre búsqueda y participación en plataformas de tipo profesional y situación laboral. Fuente: INE

Mientras que grupos como los pensionistas o los inactivos por encontrarse en labores del hogar se pueden considerar como inactivos en cuanto a este tipo de actividades se refiere; en el grupo de activos parados el 58.4% llega a buscar empleo o enviar solicitudes de trabajo vía internet. En el caso de perfiles y participación en redes profesionales, la mayoría de casos se centran en los trabajadores de servicios TIC.

Por último, en cuanto al reciclaje de profesionales a través de plataformas online nos encontramos con la siguiente ilustración donde los estudiantes son el grupo más activo en este tipo de aprendizaje. Sin embargo, podría concluirse que la realización de cursos online de momento no se encuentra totalmente desarrollada, siendo el grupo de trabajadores en TIC el grupo más amplio con 35.3 puntos porcentuales, seguido de aquellos de ocupación no manual con un 22.9%. No llegando a superar el 50% en ninguno de los casos.

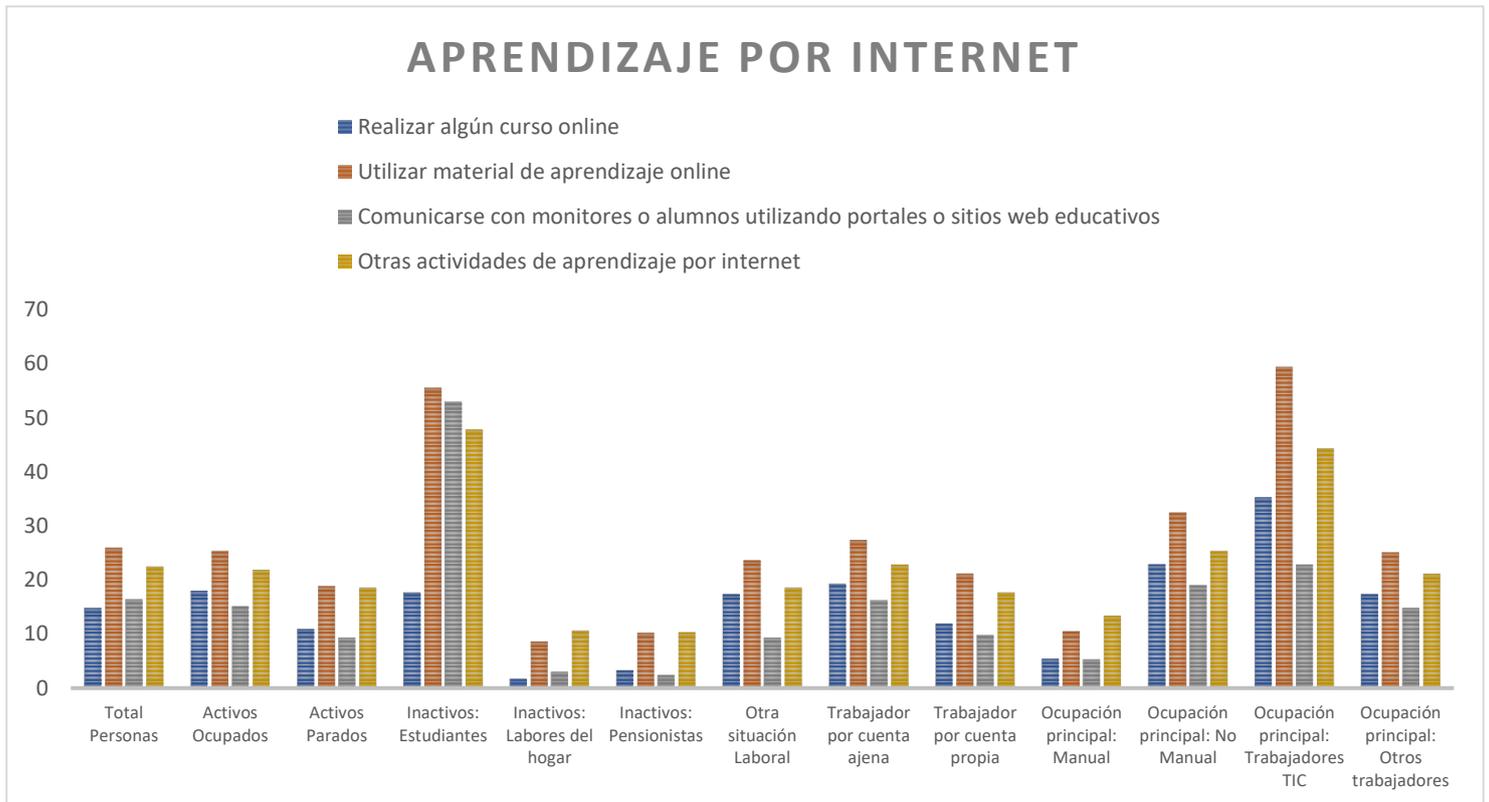


Ilustración 18. Formación online y situación laboral. Fuente: INE

Nivel de ingresos y digitalización:

Una vez señalados los diferentes apartados con respecto a la situación laboral y el nivel de educación, se muestran los servicios de comunicación y acceso a la información, el uso de servicios relacionados con la vida profesional y aprendizaje online; igual que en el resto de apartados, pero en este caso comparándolos con el nivel de ingresos. Se trata, en todos los casos, de los ingresos mensuales netos del hogar al que pertenecen.

De este modo, el gráfico mostrado a continuación realiza una comparación entre los diferentes grupos en función de los ingresos y el acceso que tiene cada grupo a la información.

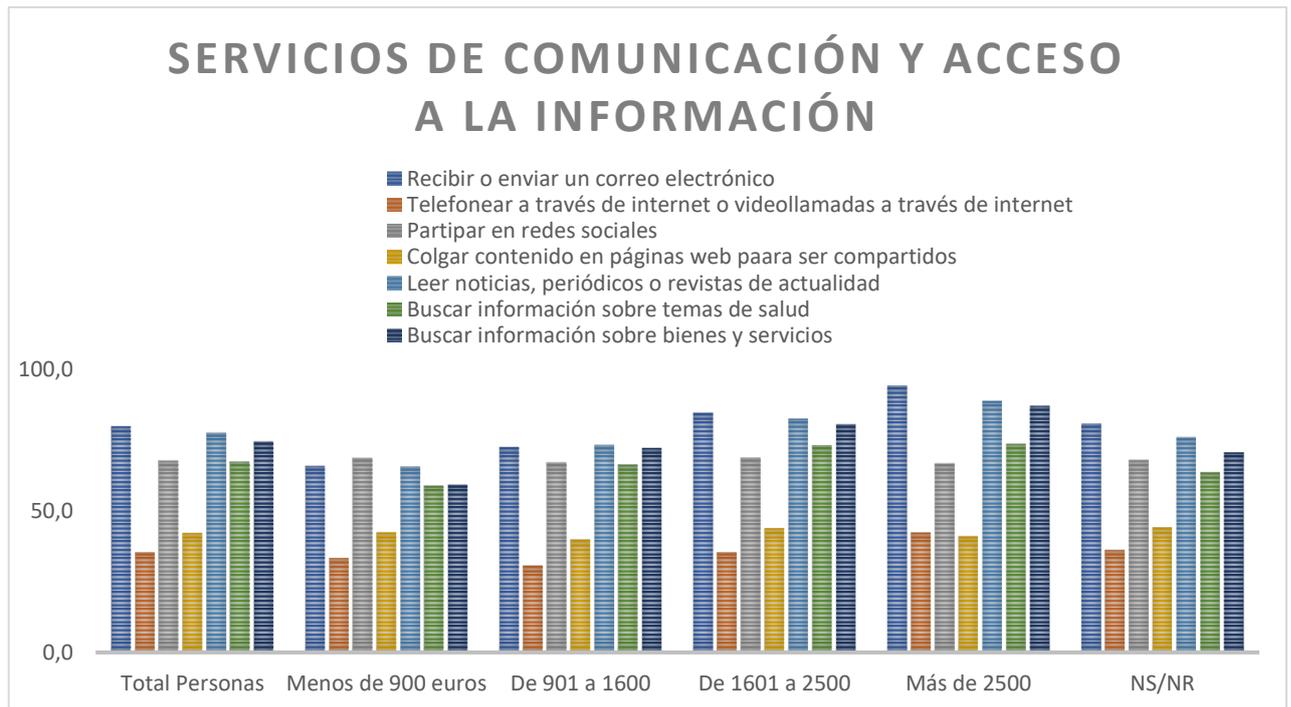


Ilustración 19. Gráfico que compara los ingresos mensuales netos del hogar al que pertenecen con la comunicación y el acceso a la información en España. Fuente: INE

Es inevitable llegar a la conclusión de que el nivel de ingresos con los que se cuenta influye en el acceso al que disponen de la información, siendo el grupo más alto en ingresos el que presenta valores más altos para todos los grupos de casos estudiados, excepto en el caso de participar en redes sociales o colgar contenido en las mismas que baja con respecto al grupo cuyos ingresos están entre 1.601 y 2.500 euros.



Ilustración 20. Relación entre búsqueda y participación en plataformas de tipo profesional y los ingresos mensuales netos del hogar al que pertenecen. Fuente: INE

En cuanto al uso de las redes sociales de uso profesional, y la búsqueda de empleo activa en internet, el grupo que mayor porcentaje representa en el segundo caso es el de ingresos menores a 900 euros con casi un 40%. En el uso de plataformas de tipo profesional como LinkedIn, el grupo de mayor ingreso es el que predomina con un 24.8% frente a 16.3% que presenta el grupo con ingresos entre 1.601 y 2.500 euros.

En el caso del último gráfico, donde se compara el grado de aprendizaje por plataformas de tipo online en función del nivel de ingresos que presenta el encuestado, los resultados son los siguientes. La proporción aumenta con el nivel de ingresos, siendo el grupo de más de 2.500 euros el que más puntos porcentuales presenta en todos los casos. En este caso, además, con bastante holgura, tal y como se presenta en la tabla y en el gráfico siguientes.

	Total de personas que han utilizado internet en los últimos 3 meses	Realizar algún curso online	Utilizar material de aprendizaje online	Comunicar se con monitores o alumnos utilizando portales o sitios web educativos	Otras actividades de aprendizaje por internet
Total, Personas	29.145.163,0	14,8	25,9	16,4	22,5
Menos de 900 euros	3.888.669,0	8,5	17,9	10,6	19
De 901 a 1600	7.707.575,0	10,6	18,7	11,4	18,5
De 1601 a 2500	5.724.730,0	16,6	27,5	16,9	23,5
Más de 2500	5.274.962,0	24,6	39,7	24,6	29,9
NS/NR	6.549.228,0	13,8	26,5	18,6	22,5

Tabla 2. Formación online y nivel de ingresos mensuales netos del hogar al que pertenecen. Fuente: INE

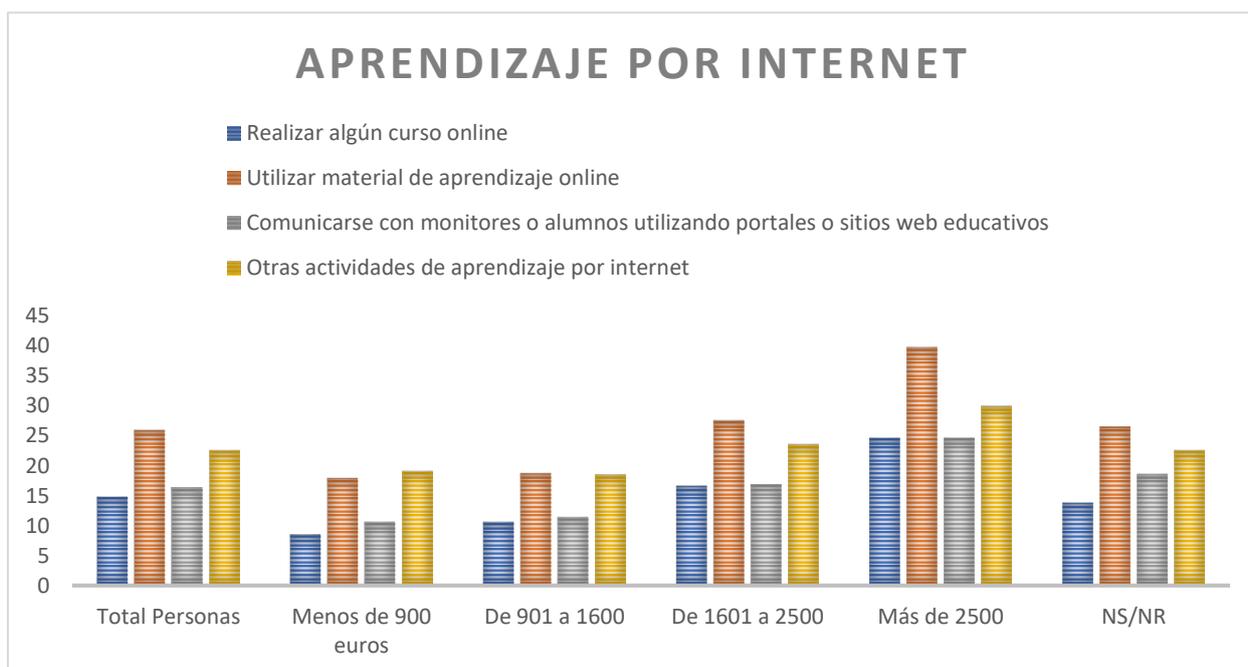


Ilustración 21. Formación online y nivel de ingresos mensuales netos del hogar al que pertenecen. Fuente: INE

Se concluye, por tanto, que el nivel de ingresos influye en el acceso que se tiene a las tecnologías, pero muy especialmente al uso que se realiza de las mismas. Siendo el uso de actividades de tipo profesional o educativo más alto entre los que presentan mayores ingresos.

Edad y digitalización:

Finalmente se estudia el impacto que tiene la edad sobre el acceso y uso de las tecnologías digitales tanto en su vida profesional como privada comparándose con los mismos indicadores que en el resto de casos ya realizados anteriormente.

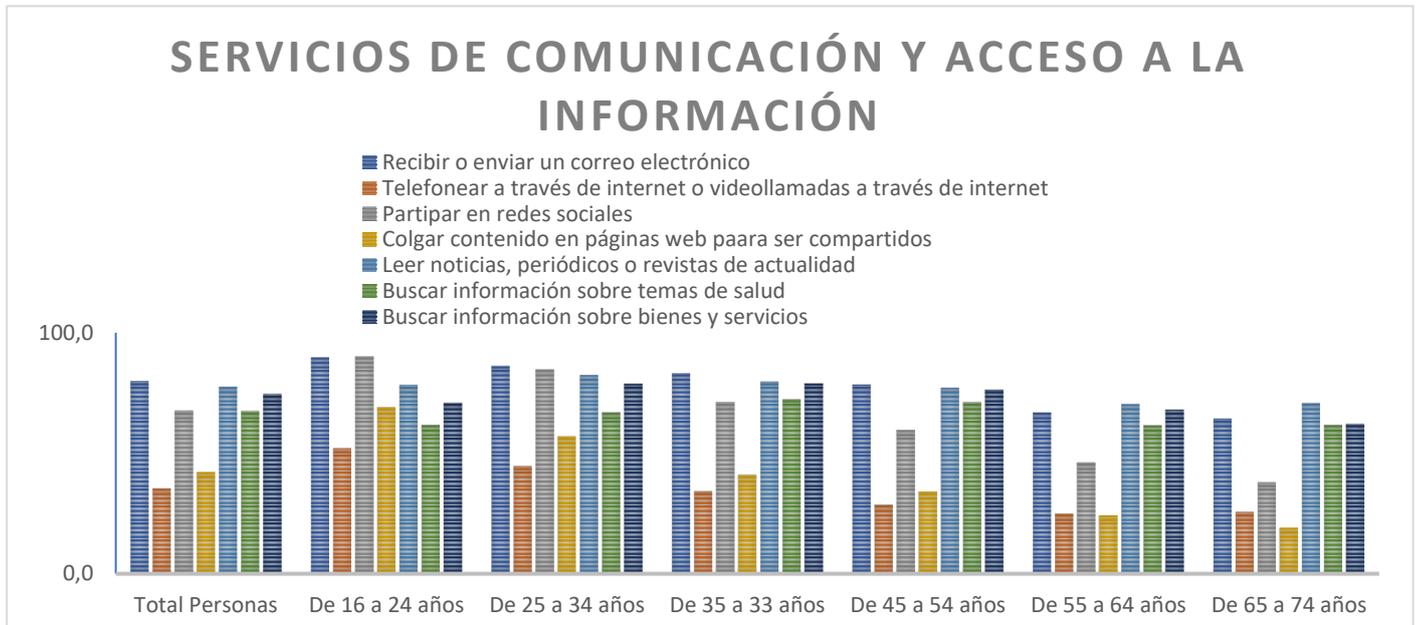


Ilustración 22. Gráfico que compara la edad con la comunicación y el acceso a la información en España. Fuente: INE

Leer noticias es una práctica extendida de manera relativamente uniforme entre los diferentes grupos de edad estando en la mayoría de casos en un rango entre los 70 y los 80 puntos porcentuales. En el caso de enviar o recibir correos electrónicos hasta los 55 años se mueve entre el 80% y 90%. Tal y como era de esperar, el acceso a los servicios de comunicación y acceso a la información es sensible a los diferentes rangos de edad siendo mayor el número de usuarios que se encuentran entre los 16 y 24 años, fundamentalmente en el uso de redes sociales, y bajando a medida que aumenta la edad. El cambio se nota fundamentalmente entre los que superan los 55 años, es decir, aquellos cercanos a la jubilación. Esto se extrapola también al uso de redes sociales de tipo profesional como LinkedIn o Xing tal y como se muestra en el siguiente gráfico.



Ilustración 23. Relación entre búsqueda y participación en plataformas de tipo profesional y la edad del encuestado. Fuente: INE

En este caso, la solicitud de puestos de trabajo vía online es, en mayor medida entre los que se encuentran en los grupos de edad entre los 16 y 34 años. Esto genera una brecha de oportunidades entre los más mayores, al no conocer muchos de los empleos disponibles que se encuentran visibles tan sólo en plataformas de tipo online. Además de ser el grupo entre los 25 y 34 años los que presentan mayor participación dentro de las redes sociales de tipo profesional, llegando hasta el 38.5%.

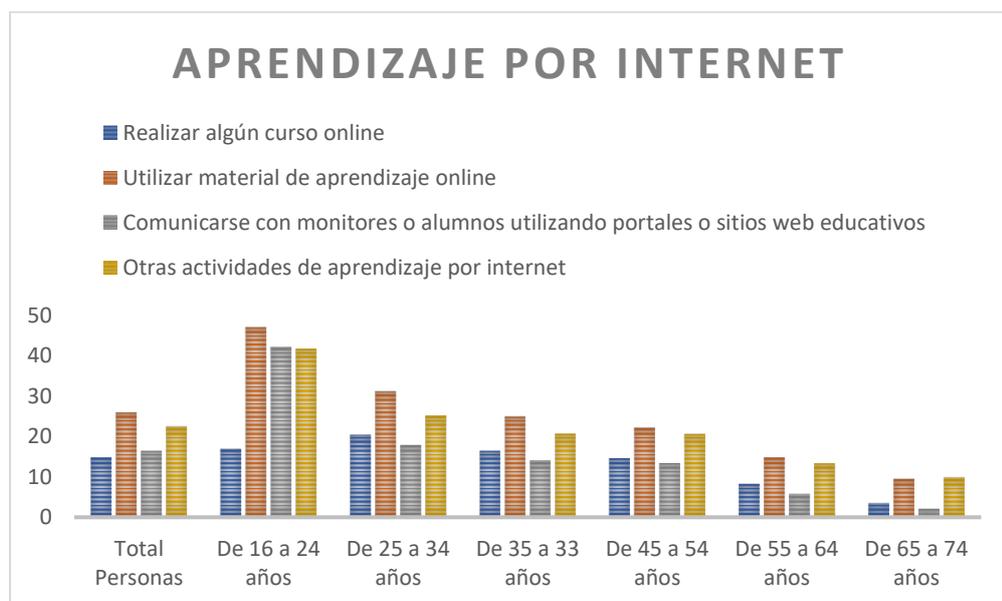


Ilustración 24. Formación online y edad. Fuente: INE

Por último, en el caso del aprendizaje a través de plataformas de enseñanza por internet se incrementa entre los 16 y 24 años. Es decir, fundamentalmente entre el grupo de estudiantes, no llegando a los más mayores. Tal y como se muestra en la Tabla 3 siguiente.

	Realizar algún curso online	Utilizar material de aprendizaje online	Comunicarse con monitores o alumnos utilizando portales o sitios web educativos	Otras actividades de aprendizaje por internet
Total, Personas	14,8	25,9	16,4	22,5
De 16 a 24 años	16,9	46,9	42,1	41,7
De 25 a 34 años	20,4	31,1	17,8	25,2
De 35 a 33 años	16,4	24,9	14,1	20,7
De 45 a 54 años	14,6	22,2	13,4	20,6
De 55 a 64 años	8,3	14,8	5,8	13,3
De 65 a 74 años	3,5	9,5	2,1	9,9

Tabla 3. Tipo de aprendizaje por grupos de edad

Por tanto, se puede concluir, que las generaciones que entran y que se encuentran a medio camino en el mundo laboral, están relativamente preparadas en su mayoría para hacer frente al mundo digital. Sin embargo, actualmente la edad presenta una gran brecha de oportunidades que se analizará en mayor profundidad en el apartado abierto al análisis de la encuesta desplegada para entender el impacto y el efecto de la Cuarta Revolución Industrial para el desarrollo y la consistencia del presente trabajo. Se plantea aquí la necesidad de hacer llegar la existencia y la forma de manejo de las nuevas plataformas online abiertas a la formación en cualquier tipo de materia pudiendo ser una nueva de fuente de valor para los profesionales con mayor número de años en el mundo laboral. Sin ser esta una solución absoluta al problema que se afronta.

Se cierra así esta parte con la Tabla 4 donde se puede apreciar el grupo más desfavorecido para cada uno de los casos anteriores.

	Nivel de estudios	Situación Laboral	Nivel de ingresos	Edad
Servicios de comunicación y acceso a la información	Analfabetos y educación primaria	Inactivos: pensionistas y labores del hogar, Ocupación principal: Manual	-----	De 45 años en adelante
Servicios relacionados con la vida profesional	Analfabetos y primaria incompleta	Ocupación principal: Manual	-----	De 55 años en adelante
Aprendizaje por internet	Analfabetos y primaria incompleta	Inactivos, Trabajador por Cuenta Propia y Ocupación Principal: Manual	De 900 a 1600	De 45 años en adelante

Tabla 4. Resumen sobre los perfiles más desfavorecidos en cuanto a nivel de digitalización en España

Observar que se ha puesto la ocupación manual como la más desfavorecida en cuanto a servicios relacionados con la vida profesional al considerar a los perfiles inactivos como que no aplican en este apartado.

De este modo se podría decir que el nivel de estudios si que influye en el uso que se hace de las tecnologías, siendo un perfil concreto el más desfavorecido en todos los aspectos. Las mismas conclusiones podrían sacarse de la situación laboral que presenta el encuestado siendo los trabajos manuales los que menos disposición o uso de tecnología presenta. El nivel de ingresos sin embargo no resulta del todo concluyente. Por último, en cuanto a los grupos de edad, no cabe duda de que son los más mayores lo que más barreras encuentran a la hora de adaptar las tecnologías en su día a día, tanto a nivel personal como profesional. Se presentan por tanto aquí, los grupos que podrían presentar mayor nivel de exclusión a largo plazo.

5.1. Actualidad de los trabajos en España

Se considera imprescindible entender el marco laboral en la actualidad para poder concluir en el apartado siguiente el futuro de los trabajos en España. Por este motivo, y gracias al Observatorio de las Ocupaciones del SEPE a partir de los datos del SISPE. Se ha determinado, el tipo de contrato que presentan diferentes grupos de profesiones, la tasa de parados inscritos desde 2009 a 2018 y el acumulado anual de contratos en dicha ocupación.

Primero, se muestra un gráfico que indica la cantidad de gente empleada en tanto por ciento entre 25 y 64 años con un nivel de formación por encima de estudios

secundarios. Se realiza una comparativa entre USA (azul) y la media global en negro [28].

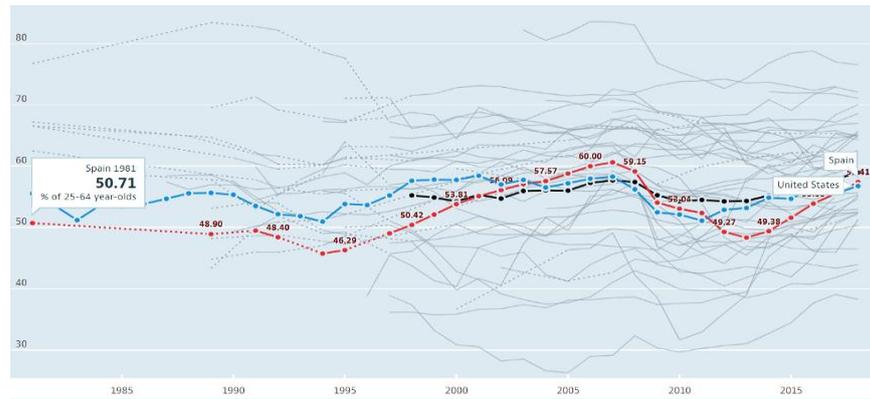


Ilustración 25. Empleabilidad en España, Estados Unidos y la media global a lo largo de los años, desde 1981

Haciendo un análisis más exhaustivo por profesiones, primero se distingue entre dos tipos de contrato, los contratos temporales y los indefinidos. Hay que resaltar que no se llega a alcanzar el 100% en ninguno de los casos, el motivo es la falta de respuesta a los encuestados en la materia.

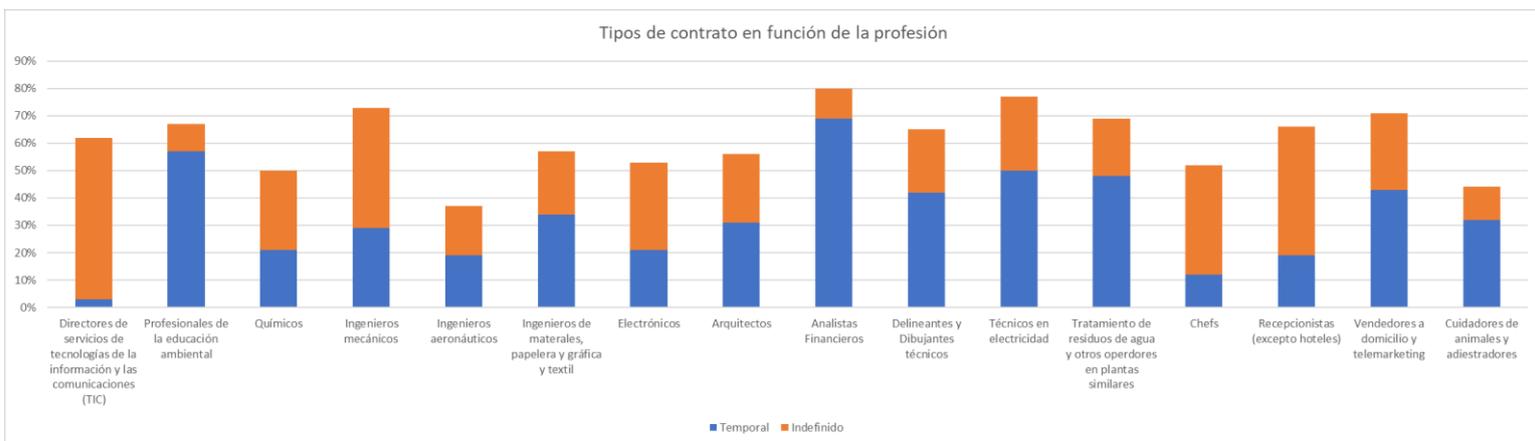


Ilustración 26. Tipos de contrato en función del tipo de profesión. Fuente: Observatorio de Ocupaciones, Servicio Público de Empleo Estatal

Tal y como muestra el gráfico, los contratos de aquellos dedicados al análisis financiero, educación ambiental, técnicos en electricidad y tratamiento de residuos son los que presentan mayor cantidad de contratos temporales. Los directores de servicios TIC, ingenieros mecánicos y electrónicos y recepcionistas son los que mayor cantidad de contratos indefinidos presenta.

El análisis muestra en definitiva la importancia de las tecnologías dentro del marco de trabajo español y la inestabilidad que presenta de manera general pudiendo generalizarse a la gran mayoría de sectores, estimando que es debido a picos de oferta de trabajo en momentos concretos.

5.2. Futuro de los trabajos en España

La cuarta revolución industrial, como hemos mencionado anteriormente, va a suponer un gran cambio en el desarrollo de los trabajos tal y como los conocemos actualmente. El uso de robots y la automatización de procesos va a significar una transformación completa de muchas actividades en todos los sectores, desde las tareas administrativas, pasando por los trabajos más manuales y llegando hasta los servicios. Según la OECD, en España, hay cerca de un 22% de empleos en riesgo de automatización, y otro 30% puede sufrir una profunda transformación provocada por la evolución tecnológica.

Esto va a suponer muchos problemas a nivel social, ya que los trabajadores van a percibir a la tecnología y la digitalización como una amenaza ante la posibilidad de perder sus empleos y no una oportunidad para desarrollarse y prosperar.

Generalmente, la preocupación está más enfocada a los futuros trabajadores y a los jóvenes, ya que pueden encontrar mayor dificultad para encontrar un trabajo o porque la preparación que han recibido no vaya a ser válida en unos años. Pero un grupo que tiene incluso mayor riesgo es el formado por trabajadores mayores de 45 años y que no poseen estudios superiores, en especial los operarios de las fábricas.

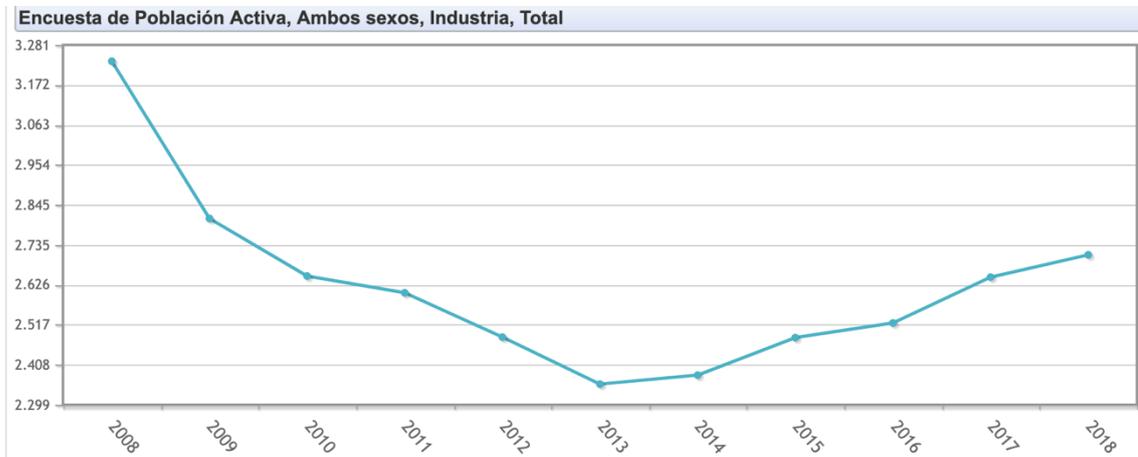


Ilustración 27 Número de trabajadores en España en el sector Industrial a lo largo del tiempo. Datos en miles de personas. Fuente: INE

Durante de la Crisis Financiera de 2008, se perdieron muchos empleos en el sector industrial, que se ha ido recuperando a partir del año 2013, aunque sin llegar al nivel que se tenía antes de la crisis. Se prevé que con la digitalización y la automatización de procesos algunos de estos empleos se pierdan y otros se transformen radicalmente con el fin de reducir costes.

En España, actualmente hay 2.7 millones de personas trabajando en el sector industrial, donde casi la totalidad de ellos pertenecen al sector privado, y aproximadamente un 60% de estos trabajadores superan los 40 años. Para poder adaptarse, deberían realizar diferentes cursos y conseguir nuevas habilidades con el fin de poder ver el progreso de la digitalización como una oportunidad de desarrollarse y no como la amenaza a su vida laboral.

Como hemos comprobado anteriormente, menos de un 20% de este grupo realiza cursos online, y la posibilidad de realizar cursos presenciales es también complicada, ya que hay falta de tiempo y de recursos para poder acceder a ellos. Y dentro de las empresas privadas tampoco se cuenta con una política de entrenamiento disponible para los empleados, con el fin de que se puedan reciclar a otros puestos de la empresa.

Estas personas son las que más dificultades pueden encontrar a la hora de adaptarse a las nuevas tecnologías y son los que mayor riesgo corren, por lo que se deberían pensar diferentes acciones para que puedan adaptarse.

Capítulo 6

ESTUDIO DEL IMPACTO Y FLEXIBILIDAD

Uno de los pilares fundamentales del presente estudio trata sobre la realización de una encuesta entre la población activa española y el análisis posterior de la misma.

La encuesta se realizó a través de la plataforma “Typeform” y los datos obtenidos a través de esta fueron procesados a través de un código de Python que se expone en el Anexo I. Este capítulo pretende abordar el análisis de los datos extraídos a través de gráficas que faciliten su entendimiento.

La encuesta consta de tres secciones diferenciadas. Una primera sección donde se intenta abordar y comprender el impacto que está teniendo el cambio de paradigma en la sociedad. Posteriormente se abre un apartado donde se estudia de qué manera tratan los trabajadores españoles de renovarse y adaptarse frente al cambio.

6.1. Perfil del encuestado

El encuestado se analiza desde el punto de vista de cuántos años lleva trabajados y a qué sector de la industria pertenece, manteniendo la confidencialidad del mismo. Formando al lector de un punto de vista del perfil, por tanto, de los entrevistados. Se cuenta con una muestra de cerca de 150 personas.

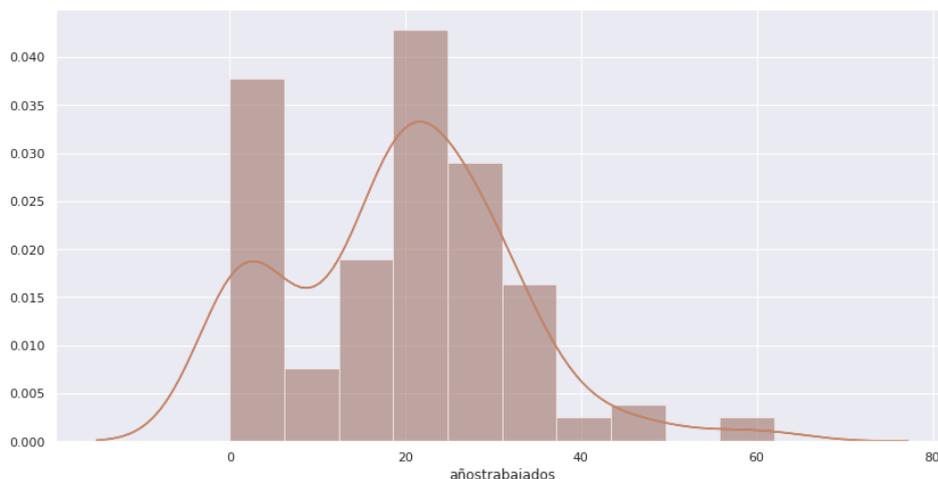


Ilustración 28. Número de años trabajados

El grupo predominante ronda entre los 15 y 30 años trabajados en su amplia mayoría, contando también con una importante colaboración entre aquellos que acaban de comenzar en el mundo laboral. Se concluye, que la encuesta carece, en

gran parte, de aquellos trabajadores con más experiencia que, en algunos casos, podrían cambiar el tipo de conclusión que se extraiga en el siguiente análisis.

En cuanto al tipo de departamento, la mayor parte de las respuestas provienen de encuestados que actualmente trabajan en algún departamento altamente relacionado con el mundo tecnológico o de operaciones. Siendo el de recursos humanos el que menor número de respuestas tiene.

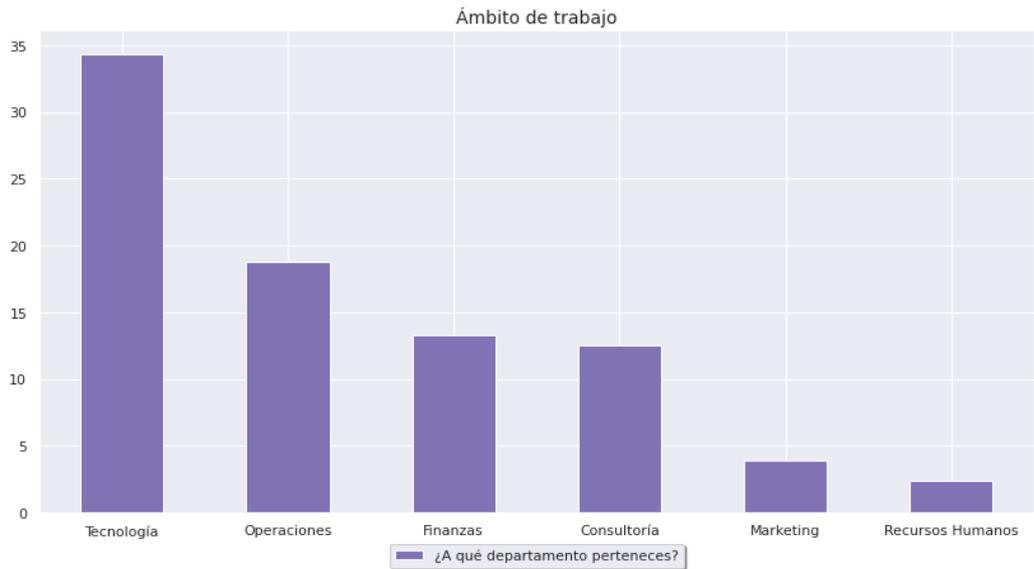


Ilustración 29. Departamento al que pertenece el encuestado actualmente

6.2. Impacto del cambio

Tal y como se ha expuesto en el capítulo 2, la incertidumbre genera inseguridad, lo que llama Hans Rosling “Pesimismo Social” [11]. Se abrió así la pregunta de: "Desde la Revolución Industrial, por cada puesto que se perdía por la industrialización se ganaba otro. Pero ahora en el horizonte de la Industria 4.0. ya no será así". De esta forma se pretendía concluir cuan aplicable era la teoría anterior sobre este marco. Tal y como se puede ver en la Ilustración 30 los encuestados opinan que esto no es cierto dejando atisbos de optimismo.

Por tanto, aunque el principio general es el de cierto pesimismo en la percepción de aspectos de los que no se dispone de datos o información precisa, es cierto que las expectativas que genera todo proceso relacionado o vinculado con la innovación, la digitalización y la inteligencia artificial hace que se perciban dinámicas positivas por lo que se refiere a un futuro en el que esas propias expectativas se ponen inevitablemente en relación con la crisis del mercado de

trabajo que se produjo a partir de 2009 consecuencia de la profunda crisis financiera y económica que se desencadenó y que elevó el desempleo.

La preocupación por el desempleo confrontado con la expectativa ante algo todavía desconocido como son los factores de innovación, digitalización que acompañarán la cuarta revolución industrial abren un espacio de confianza o expectativa positiva ante un futuro próximo en torno a la creación de nuevos empleos

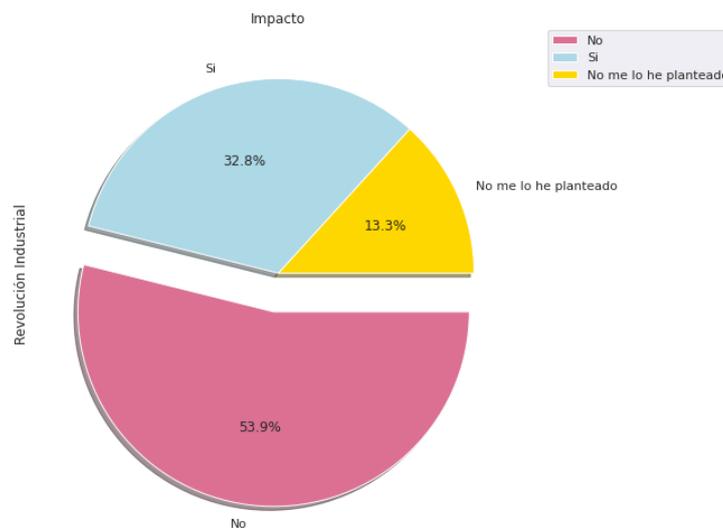


Ilustración 30. Cada puesto que se destruya no generará uno nuevo.

Pese a que la gente afirme que la renovación del tipo de empleo será una realidad, no achaquen como consecuencia del cambio la formación que se requiere por parte del empleado. Se creen la globalización y la automatización como los agentes principales del cambio, dejando así la formación y el desplazamiento industrial en un segundo plano siendo considerado por menos del 15% de los encuestados. Sin embargo, tal y como se expone, la formación es un factor clave para ser capaz de mantener el empleo, resultando casi imprescindible su renovación constante.

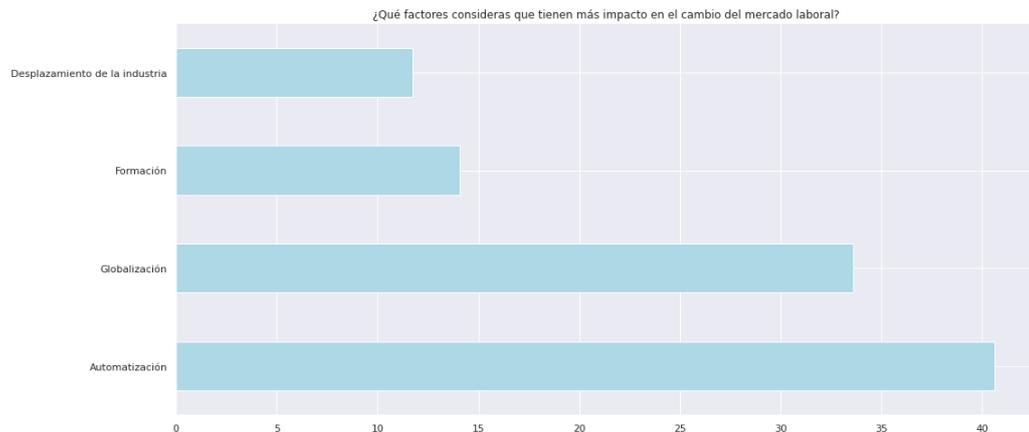


Ilustración 31. Relevancia de los diferentes factores como agentes transformadores

Siendo la velocidad y aceleración del cambio uno de los pilares en los que se asienta esta Cuarta Revolución Industrial y que genera o aumenta de manera considerable la incertidumbre existente. Se pretende ver si esta velocidad se percibe en la sociedad y si esta considera que las habilidades necesarias en un periodo tan sólo de tres años pueden verse afectadas y/o modificarse. Para ello, se plantearon dos preguntas. La primera pretendía entender cuáles eran las habilidades que el encuestado entendía como esenciales a día de hoy. Para ello, este era capaz de seleccionar en una lista ya predeterminada. Esta misma lista se presentaba en la segunda pregunta, que pretendía hacer pensar al mismo sobre cuales consideraba que serían importantes dentro de tres años.

La Ilustración 32 pretende comparar si la respuesta elegida por el encuestado fue la misma en las dos preguntas anteriores. Como se puede observar, en la única habilidad en la que se mantiene el criterio es en la resolución de problemas. Las habilidades sociales, consideradas realmente importantes hoy en día, pasan a un segundo plano.



Ilustración 32. Comparativa de resultados

El resultado de las habilidades que se consideran más importantes hoy en día es el siguiente:

Habilidad	Número de Respuestas
Habilidades sociales	78
Manejo de la información	50
Conocimiento técnico	38
Comunicación	41
Creatividad	52
Pensamiento Crítico	46
Resolución de Problemas	79

Tabla 5. Habilidades que se consideran esenciales actualmente

Así, por tanto, siendo la resolución de problemas y habilidades sociales las grandes habilidades que se deben presentar actualmente, dentro de tres años el gráfico cambia de forma evidente. La resolución de problemas se sigue considerando como una habilidad fundamental a lo largo de estos años tal y como se indica en la Ilustración 33. Los encuestados consideran que en dos años tanto el manejo de la información como la resolución de problemas.

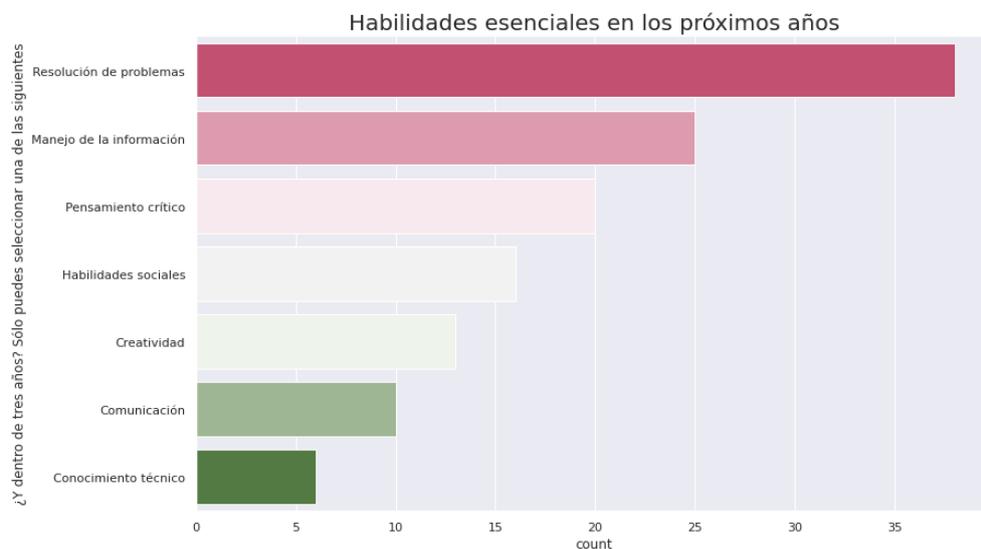


Ilustración 33. Habilidades esenciales en los próximos tres años

Pese a que el conocimiento técnico, que podría ser la cualidad que requiere de un conocimiento más específico es la que menos resultados obtuvo, llegando a ser atribuida como habilidad esencial por tan sólo 6 de los encuestados; el conocimiento específico se considera que es más relevante frente al conocimiento generalista.

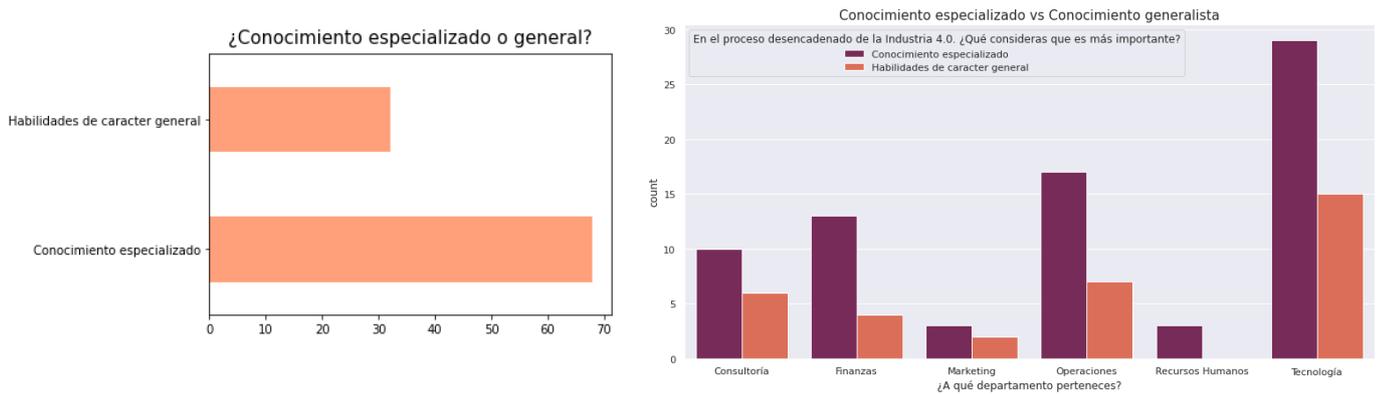


Ilustración 34. Conocimiento especializado vs. Conocimiento general

Tras echar la vista adelante e intentar advertir a qué cambios habrá que atenerse se echa la vista atrás. Se pretende así ver cómo ha ido evolucionando la necesidad de renovación y si está ha sido necesaria. Siendo 0:no, 1:si, 3:no tanto, se observa como cuantos más años se lleva trabajando más necesidad de renovación existe. Sin embargo, los grupos de edades más jóvenes en su mayoría aún no han necesitado de renovación. En cuanto a los grupos más mayores, la renovación no es extensible a todo el mundo, y por tanto, se concluye que estamos iniciando el periodo de cambio rápido, pero que aún no nos encontramos en él; en otras palabras, actualmente en algunos casos se requiere de una reorientación del tipo de conocimiento pero sigue sin ser algo absolutamente aplicable para todos los casos.

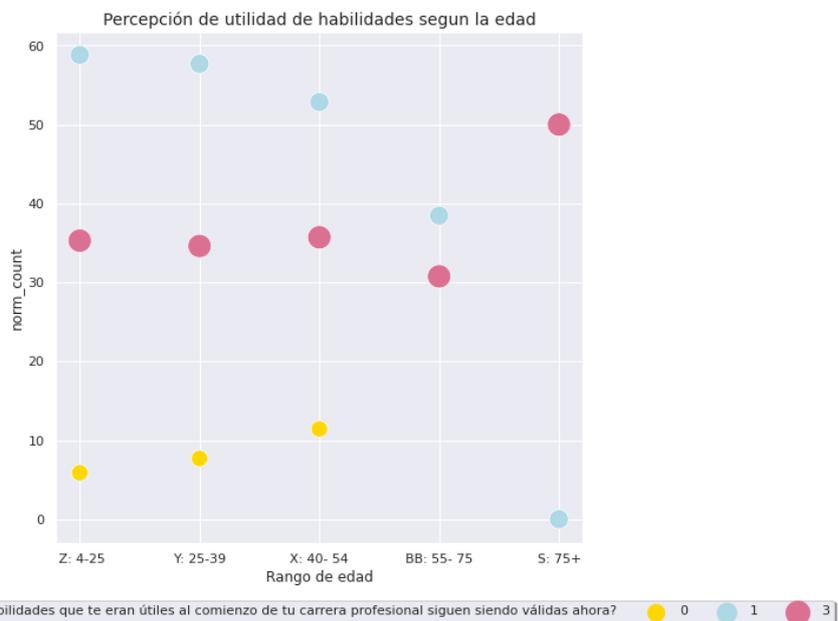


Ilustración 35. Cambio en la necesidad de habilidades a lo largo de la carrera profesional

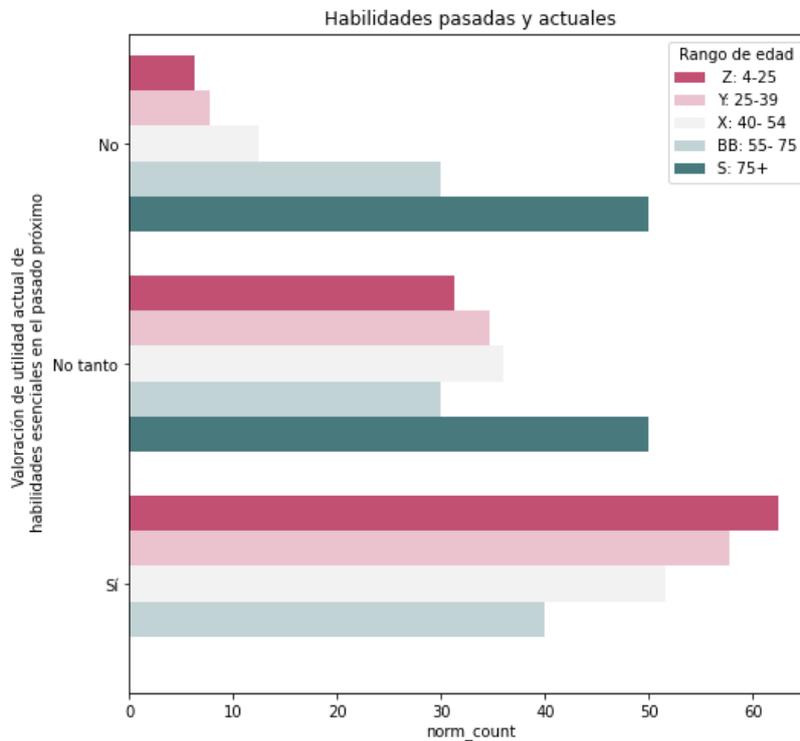


Ilustración 36. Cambio en la necesidad de habilidades a lo largo de la carrera profesional

Por tanto, desde el punto de vista de impacto social, se considera que la percepción de la irrupción tecnológica es positiva y que la tecnología y digitalización generan confianza y una perspectiva de que sí se generaran nuevos empleos. Además, se confirma la necesidad de cambio en cuanto a habilidades adquiridas en periodos que se reducen hasta llegar a tres años. Requiriendo por tanto de una renovación profesional de manera prácticamente constante. Por último, el conocimiento especializado en un ámbito concreto se considera también realmente importante. Es aquí donde se podría decir, que el trabajador va a requerir de especialización en cortos periodos de tiempo. Por lo que la flexibilidad y adaptación que debe presentar el mismo son irremediamente dos características predominantes y que se han de desarrollar y potenciar.

6.3. Tu perspectiva

Esta sección trata sobre qué tipo de estrategias o renovaciones ha tenido que realizar el encuestado a lo largo de su carrera profesional en cuanto a tecnología se refiere. Se trata además de entender qué mueve y como se mueve la sociedad a la hora de elegir empleo. Se busca así intentar comprender el punto de vista del trabajador para poder atraer al mismo a un sistema diferente donde predomine la cultura del autoaprendizaje.

Pasando por todos los estadios del empleo, lo primero sería analizar la forma en la que se busca trabajo estando esta fundamentalmente basada en la búsqueda de empleo a través de redes sociales y el conocido “*networking*”.

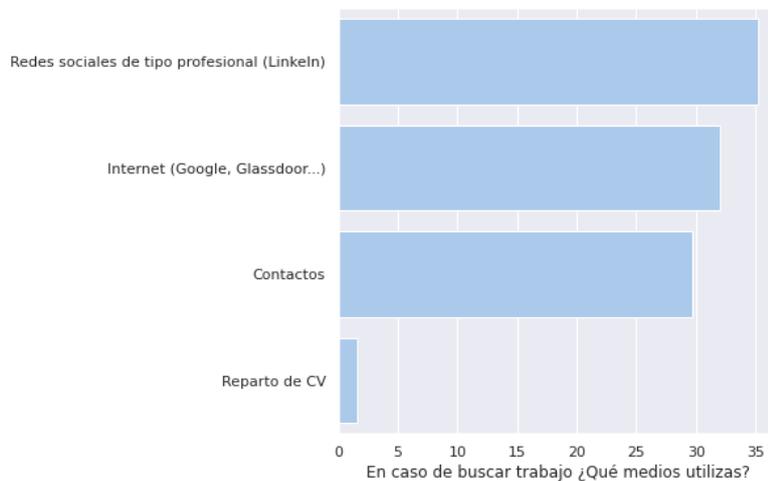


Ilustración 37. Forma de buscar empleo

Además, en cuanto a la búsqueda de empleo se refiere; a la hora de buscar una empresa que se ajuste al trabajador, la cultura empresarial y la formación que potencialmente se puede recibir en esta son dos de las características que más se valoran hoy en día.

Es curioso sin embargo que dicha formación en gran parte de los casos no sea una cultura extendida. Para ello, se pretende entender qué barreras se encuentra hoy la población activa para no aprovechar la motivación existe en formarse.



Ilustración 38. Características más valoradas por el encuestado sobre las empresas

Tal y como se aprecia en la Ilustración 39 la falta de tiempo es uno de los principales hándicaps a la hora de renovarse profesionalmente. Este problema que se extiende a otros ámbitos como podría ser la conciliación familiar, recae en última instancia en un cambio de paradigma a la hora de trabajar. Este cambio requiere de un compromiso bilateral, tanto por parte de la empresa como por parte del empleado para dedicar ciertas horas de su tiempo laboral para formarse en tareas que vayan a aportar potencialmente valor en unos años para la compañía. De este modo, se extendería una cultura mucho donde se fomentaría la fidelidad por parte del trabajador a la empresa a la vez que motivación ante la posibilidad de ascenso o cambio.

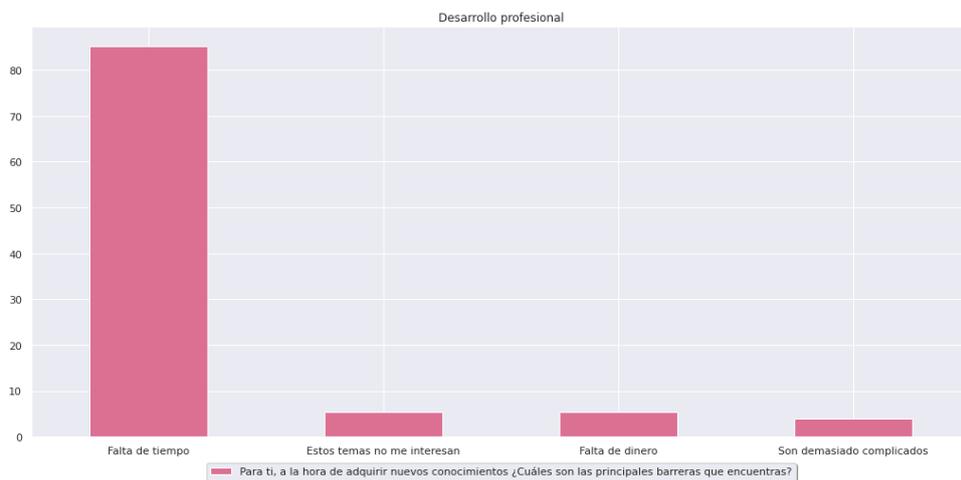


Ilustración 39. Barreras a la hora de reciclarse

Se adjuntan los datos anteriores desglosados por grupos de edad. Las conclusiones son las mismas que las mencionadas con anterioridad.

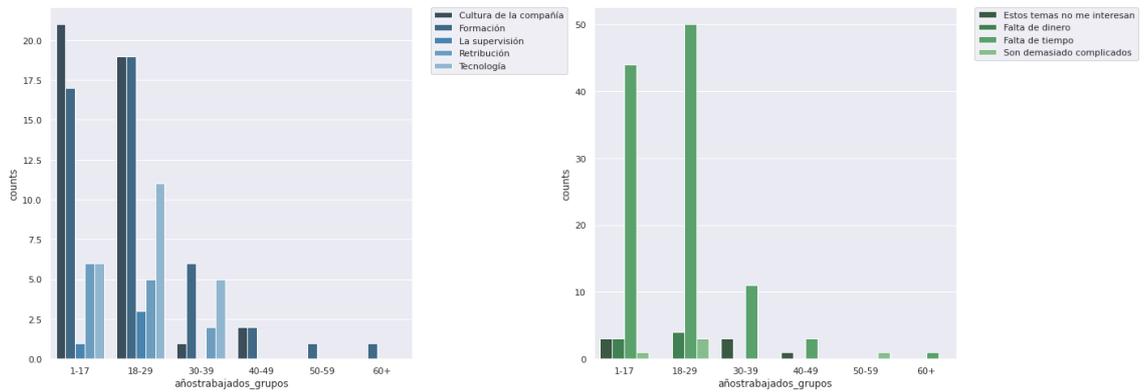


Ilustración 40. Desglose por edades

Por último, una vez entendida la barrera que ve la sociedad española a la hora de enfrentarse a la formación se intentan comprender de qué manera se reciclan. En última instancia esto pretende entender que tipo de cultura existe a la hora de formar a los empleados. Tal y como indica la Ilustración 41, la formación de forma generalizada se obtiene por una motivación personal. Excluyendo esta formación del mundo laboral y de la empresa. En la mayor parte de los casos, e independientemente del grupo de edad, coinciden en que la forma en la que se han renovado en la mayoría de casos ha sido por su cuenta y riesgo. De esta forma se puede concluir que el camino que queda por recorrer en cuanto a la combinación trabajo – aprendizaje aún es largo y se necesita de un cambio de mentalidad para afrontar este nuevo reto.

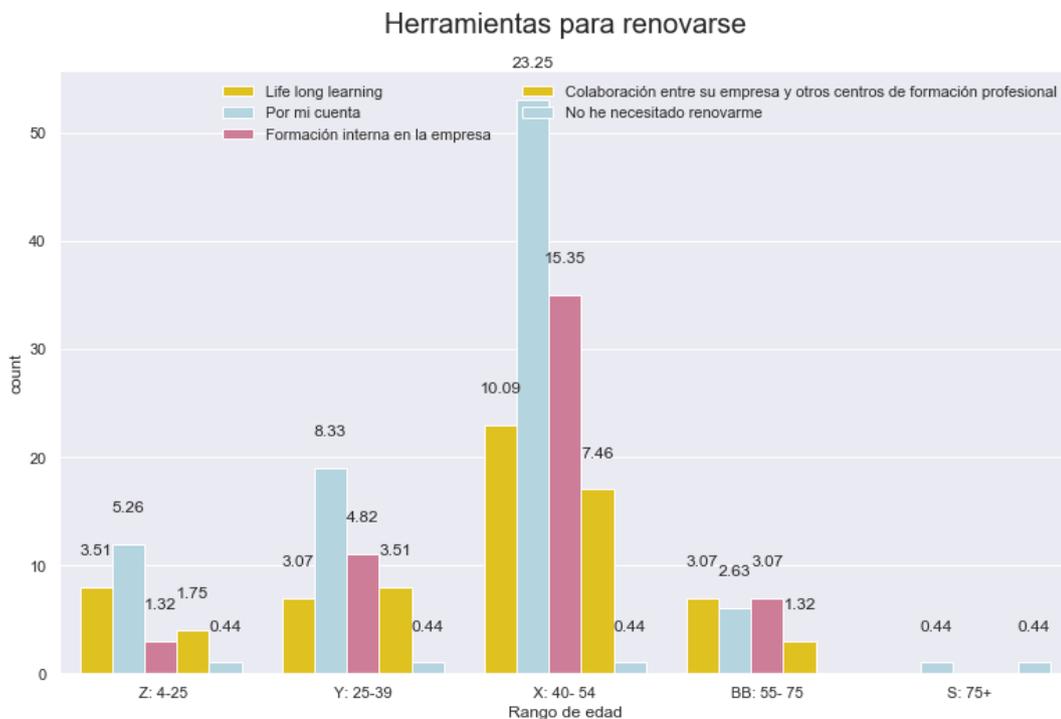


Ilustración 41. Medios por los que actualmente se consigue formación

Capítulo 7

ÉTICA

Se abre este apartado al considerarse fundamental y necesario en el desarrollo de la investigación, además de estar altamente relacionado con el tema. La automatización siempre ha despertado incertidumbre y se ha cuestionado desde un punto de vista ético. Toda empresa busca obtener el máximo beneficio, y con ello, por ende, la máxima eficiencia. La automatización se ha demostrado, en algunos casos, que es una forma de mejorar los procesos de producción y gestión al resolver problemas de capacidad y de flexibilidad. Sin embargo, abre una brecha entre los trabajadores con mayor o menor cualificación generando así el largo debate ético de este momento.

Desde que las máquinas han comenzado a ser capaces de realizar tareas que antes se consideraba que sólo podían ser cubiertas por el ser humano se ha despertado un estado o conciencia de alarma ante un posible desempleo masivo.

Sin embargo, tal y como se ha visto en el capítulo 2, las revoluciones industriales traen consigo cambios y desplazamientos en el empleo, sin llegar a eliminarlo. Por tanto, en este caso, parece que va a haber de nuevo, una relocalización del empleo en vez de una eliminación del mismo. Acompañado, además, de una subida de la economía y de la riqueza.

El principal problema que parece que se desarrolla con la aparición de las máquinas es la distribución de la riqueza más que la producción. Surge así, la necesidad de regulaciones y la aparición de códigos éticos que regulen estas tecnologías. Además, el desarrollo tecnológico trae consigo tanto desigualdades económicas como de poder.

La automatización presenta así dos caras, por un lado, la mejora en las condiciones laborales de los trabajadores al sustituir desde tareas rutinarias y de poca motivación personal hasta trabajos de carga, perjudiciales para los operarios. Se ha demostrado que a través de la automatización y de la implementación de sistemas digitales una empresa es capaz de aumentar su eficiencia. Por ejemplo, en el hospital de Copenhague la implementación de un robot colaborativo ha supuesto que se puedan hacer, en un periodo de una hora, todas las entregas de las analíticas mejorando así la atención médica tal y como muestra el informe de Universal Robots [27].

Por otro lado, viendo así la otra cara de la moneda, es un proceso que provoca el despido de muchos empleados, mayormente de baja cualificación. Se

prevé que estos despidos aumenten en los últimos años. El principal problema que se presenta es la reubicación de estos. En la siguiente gráfica se observa en rojo el número de trabajos en España que requieren de un nivel educativo secundario, es decir, haber conseguido la educación secundaria. Tal y como se puede observar ha sufrido un descenso importante en los últimos 20 años. En negro se representa el mismo índice, pero a nivel global, realizando y proyectando la media global.

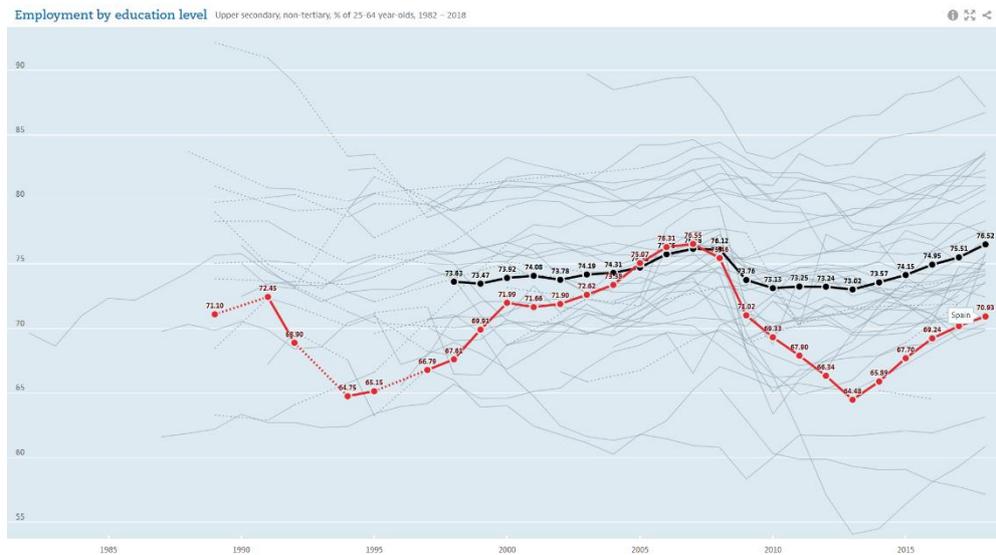


Ilustración 42. Empleo por nivel de educación [26].

El objetivo último al final de este trabajo es encontrar una forma de reubicar a estos trabajadores en puestos donde puedan desarrollarse como profesionales, y de esta forma relacionarlos con los ODS como se desarrollará en la sección siguiente.

7.1. Alineación con los ODS

Siendo un proyecto que se focaliza en intentar encontrar una solución ante una problemática que ocurre a nivel social, se intenta reflejar los diferentes objetivos perseguidos con los objetivos de desarrollo sostenibles propuestos en 2015 por la Asamblea General de la ONU. Estos abarcan asuntos sociales, económicos y ambientales.

Objetivo

Se espera que en última instancia esto conlleva un aumento en el nivel de salud y los niveles de vida

Disminuir el grupo de trabajadores que se encuentran en riesgo de exclusión laboral por el desarrollo tecnológico

Industrias eficientes con responsabilidades sociales, capaces de responsabilizarse de sus empleados y buscando la mejora continua

Reducir la brecha que produzca el uso de las tecnologías y la posible nueva enseñanza requerida, evitando lo que podría considerarse como “competencia desleal”

Disminución de la presión y tensión que puede surgir ligada a la automatización y globalización

Todos los objetivos buscan como fin último el encontrarse en una situación donde se cumpla este último objetivo

ODS



7.3. Polarización

Uno de los grandes miedos y riesgos que se presenta ante la Cuarta Revolución Industrial es la polarización social. Este miedo se debe a las distintas polarizaciones que han ido surgiendo con los diferentes cambios.

Se habla desde el siglo XVIII, de la clase media, encontrándose en el medio y considerada actualmente como el lugar donde se encuentra la mayor parte de la población. Además, es una posición dentro de la estructura social que permite escalar hacia posiciones más altas y de mayores ingresos.

Uno de los potenciales problemas que puede desencadenar la automatización es la creación de dos tipos de empleo. Aquellos considerados como de “salarios altos” y otros de “salarios bajos”. Los del primer tipo requieren de gran cualificación ya que son de tipo técnico y de explotación de datos. Por otro lado, en el otro extremo, también se prevé un crecimiento de la oferta. Siendo estos trabajos con salarios bajos y temporales, como pueden ser los conductores de comida rápida o las aplicaciones donde gente trabaja en cualquier tipo por sueldos muy bajos también. Se abre así lo que el profesor de economía Guy Standing llama Precariado.

Todo ello en última instancia, puede derivar en la fractura de la clase media, y por tanto generar una polarización social.

En este punto surgen varias corrientes de pensamiento con distintas soluciones para evitar la desaparición de la clase media. Bill Gates ha llegado a proponer que los robots paguen impuestos para sostener el estado de bienestar actualmente conformado [28].

Mirando los datos del INE, Instituto Nacional de Estadística, se observa a través del GINI la polarización actual en España.

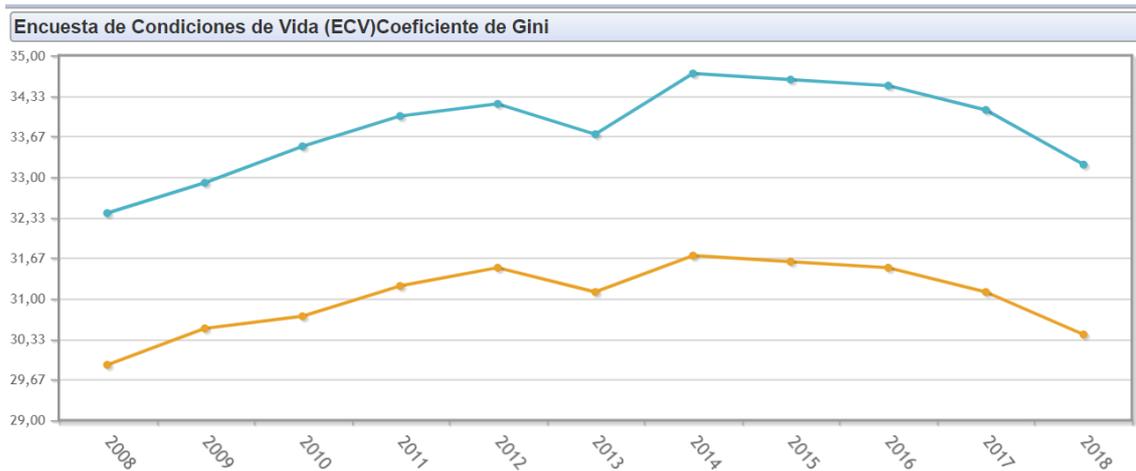


Ilustración 43. Coeficiente de GINI en España [29]

Leyenda: en naranja se presenta el GINI con alquiler imputado, en el caso de la serie azul se trata del GINI de la población española

Siendo el GINI el coeficiente que mide la polarización siendo la proporción acumulada de la población ordenada por los ingresos equivalentes con la proporción acumulada de los ingresos recibidos por los mismos. Es una medida de desigualdad que toma el valor 0 en caso de equidad perfecta y el valor 100 en caso de desigualdad perfecta”. Todos estos datos son tomados del INE. Por tanto, analizando el gráfico, se observa como la crisis que se atravesó entre 2008 y 2012 produjo un aumento de la desigualdad que se ha conseguido decelerar y disminuir en estos últimos años.

Por tanto, pese a que los estudios y predicciones muestran cierta tendencia a que este índice aumente en los años próximos de momento se puede hablar de que la polarización no es un riesgo. No excluyendo pues, el riesgo potencial que surge como consecuencia de la automatización y la Industria conducida por el Internet de las Cosas.

Capítulo 8

CONCLUSIÓN

El presente estudio permite conocer la necesidad existente de hacer frente el cambio de paradigma en el que nos estamos adentrando con cada vez una mayor celeridad: la exigencia de una nueva educación y formación permanente asociada a la dinámica desencadenada por la revolución 4.0.

De este modo la primera conclusión alcanzada es que las tres grandes fuerzas que mueven y sostienen este cambio son la globalización, la digitalización y la atomización económica. Fuerzas, además, reconocidas y asumidas por la población activa española. Es por tanto cada vez más objetivo el considerar que el cambio es una realidad palpable para todos.

Estos agentes de cambio deben moverse en dos posiciones contrapuestas, por un lado, deben modular aquellas acciones que produzcan la apertura de nuevas posibilidades en el mercado laboral, y por otro compensarlas con aquellas que conlleven en última instancia un desplazamiento o eliminación de tareas.

Además de estos agentes de cambio, se extraen dos hechos que pueden generar cierta vulnerabilidad sobre los trabajadores. Una primera sería la velocidad del cambio, esta primera característica se fundamenta en que las bases de la Cuarta Revolución Industrial se asientan en el mundo digital posibilitando un margen de mejora muy rápido, siendo la velocidad de computación, por ejemplo, mucho más rápida que la velocidad a la que se podría desplazar cualquier producto del sector industrial. La segunda consiste en la competencia desleal. Esta se presenta por diferentes causas, la globalización y la automatización son las principales. Una máquina es capaz de trabajar las veinticuatro horas todos los días de la semana. Además, la globalización se ha transformado abriendo la posibilidad no sólo de contratación de mano de obra a bajo coste sino también de desarrollar la actividad de forma remota y simultánea desde diferentes centros.

Centrándose más en la perspectiva del mundo empresarial, cada vez resulta más evidente la necesidad de reeducación que existe entre sus empleados fomentando así la fidelidad y la motivación interna. Actualmente, el régimen de los contratos temporales es una práctica extendida, sin embargo, tal y como queda demostrado, poco rentable. Además, una de las motivaciones de los empleados a la hora de escoger trabajo es la cultura de la compañía y la formación que se ofrece en la misma reflejando y afirmando lo anterior.

En cuanto al punto de vista del trabajador, comentar que una de las principales barreras que se encuentran a la hora de afrontar la reeducación es la falta de tiempo. Por tanto, es

fundamental encontrar un plan de conciliación entre el trabajo y la educación. De este modo, y conociendo la importancia de renovarse, tras analizar el uso de la tecnología de forma transversal a través de diferentes grupos dentro de la sociedad española, se encuentran evidencias sobre la barrera o diferencia existente entre los diferentes grupos. Resaltar que los factores donde más diferencias existe es la vida profesional y el grupo de edad, sin embargo, el sueldo no parece reflejar grandes impedimentos a la hora de emplear las tecnologías. Esto puede ser debido a que cada vez la tecnología está más al alcance de todo el mundo.

Resulta evidente que cada revolución o gran transformación ha llevado consigo grandes cambios a los cuales la sociedad ha tenido que adaptarse, pero sin embargo, el resultado neto ha generado en general un balance positivo. Es importante, por tanto, un conocimiento extendido de cuales son los beneficios, pero también los riesgos de la novedad para poder así ir por delante de estos y poder afrontarlos con una perspectiva optimista no generando polarizaciones ni derivando en diferencias sociológicas.

Capítulo 9

FUTUROS DESARROLLOS

El objetivo principal por el que se abrió la investigación fue el encontrar una forma progresiva y equilibrada de afrontar los cambios relacionados con la Cuarta Revolución Industrial evitando una posible exclusión de algunos grupos sociales.

A lo largo del estudio se razonaron diferentes formas de atacar el problema. La Cuarta Revolución Industrial se fundamenta en la velocidad que presentan los cambios. De este modo se entienden la adaptación y flexibilidad como habilidades que serán fundamentales a medio y largo plazo. Tras analizar el problema de forma conjunta con un grupo de psicólogos se llegó a la conclusión de que podría ser interesante centrar la solución en potenciar la capacidad de adaptación.

Esta adaptación se gesta dentro del cerebro en la zona de desarrollo próximo. La plataforma se basaría en conseguir desarrollar dicha área a través de la gamificación. Para conseguir el objetivo anterior se requeriría de un primer estadio del juego en el cual se pudiera medir la capacidad de adaptabilidad a través de posibles retos que se plantearían a lo largo del juego.

Debido a la complejidad del proyecto y la falta de tiempo se desarrolló la idea siguiendo diferentes estadios. A corto plazo se lanzó la posibilidad de realizar un “Scape Room” en el cual plantear retos que pudiesen ser concluyentes y así entender qué tipo de acciones pueden favorecer el área de desarrollo próximo. Este tipo de solución a corto plazo podría comenzar a ser un mínimo producto viable.

A largo plazo y entendiendo cuáles son las actividades potenciadoras, utilizando herramientas como el Machine Learning la idea consiste en poder hacer recomendaciones y un seguimiento personalizado del usuario. Sería por tanto imprescindible cooperación entre ingenieros, psicólogos y educadores pudiendo compartir conocimiento sobre las diferentes disciplinas para poder así desarrollar esta aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Fundación COTEC, [En línea]. Available: <https://cotec.es/>.
- [2] WEF, 2018. [En línea]. Available: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf.
- [3] T. A. G. & B. C. Group, 2018. [En línea]. Available: https://future-skilling.adecgroup.com/downloads/Adecco_-_Future_skilling_report__2018.pdf.
- [4] M. Mesa, «El País,» 27 Septiembre 2019. [En línea]. Available: https://elpais.com/economia/2019/09/26/actualidad/1569510112_053996.html.
- [5] Stanford2025, «Open Loop University,» [En línea]. Available: <http://www.stanford2025.com/open-loop-university>.
- [6] Comisión Europea, «El Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente (EQF - MEC),» 2009. [En línea]. Available: https://ec.europa.eu/ploteus/sites/eac-eqf/files/broch_es.pdf.
- [7] R. Baldwin, La convulsión globótica, Antoni Bosch, 2019.
- [8] M. Vidal, La era de la humanidad, hacia la quinta revolución industrial, Deusto, 2019.
- [9] M. Servoz, «AI Report. The future of work? Work of Future!,» Comisión Europea, 2019.
- [10] Mesa Public Schools, [En línea]. Available: www.mpsaz.org.
- [11] H. Rosling, Fact Fulness, Barcelona: Deusto, 2018.
- [12] McKinsey & Company, «A future that works,» 2017.

- [13] V. Perasso, «BBC Mundo,» 2016. [En línea]. Available: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>.
- [14] R. D. /. J. R. G. /. M. M. /. A. Neut, «¿Cuán vulnerable es el empleo en España a la revolución digital?,» Observatorio Económico, 2018.
- [15] McKinsey & Company, «Jobs Lost, Jobs Gained: workforce transities in a time of automation,» McKinsey Global Institute, 2017.
- [16] C. Maza, «¿Por qué triunfa la ultraderecha en Europa?,» *El Confidencial*, 21 Mayo 2016.
- [17] A. A. Alonso, «Colegio Nacional de Ingenieros del ICAI,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.icaei.es/articulo-revista/la-formacion-de-profesionales-ante-la-industria-4-0/>.
- [18] J. D. a. C. Sleeman, NESTA, [En línea]. Available: https://media.nesta.org.uk/documents/Which_digital_skills_do_you_really_need.pdf.
- [19] DG Educación y Cultura, «Ministerio de Educación y Formación Profesional,» [En línea]. Available: <http://www.mecd.gob.es/dctm/mecu/tabla-descriptores-efq.pdf?documentId=0901e72b808e75be>.
- [20] Penn Foster, «The Cost of Hiring the Perfect Candidate vs. Training an Existing Employee,» Penn Foster, 23 09 2015. [En línea]. Available: <https://partners.pennfoster.edu/blog/2015/september/the-cost-of-hiring-the-perfect-candidate-vs,-d,-training-an-existing-employee>.
- [21] PWC, «Millennials at work Reshaping the workplace,» 2011. [En línea]. Available: <https://www.pwc.de/de/prozessoptimierung/assets/millennials-at-work-2011.pdf>.
- [22] J. MOULES, «Expansión,» Diciembre 2019. [En línea]. Available: <https://www.expansion.com/economia-digital/companias/2019/12/14/5df20791e5fdeaad048b469e.html>.

- [23] S. Lerson, Interviewee, *South Summit Madrid*. [Entrevista]. Septiembre 2019.
- [24] M. F. Enguita, «3º Informe sobre la desigualdad en España».
- [25] Instituto Nacional de Estadística, «Instituto Nacional de Estadística,» 16 Octubre 2019. [En línea]. Available: https://www.ine.es/dyns/INEbase/es/operacion.htm?c=estadistica_C&cid=1254736176741&menu=ultiDatos&idp=1254735976608.
- [26] OECD Data, «Employment by education level,» [En línea]. Available: <https://data.oecd.org/emp/employment-by-education-level.htm#indicator-chart>.
- [27] Universal Cobots, «Automatización-Casos de éxito por industria,» [En línea]. Available: <https://info.universal-robots.com/es/automatizacion-casos-de-exito>.
- [28] BBC News Mundo, «BBC,» Junio 2019. [En línea]. Available: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48685444>.
- [29] I. N. d. Estadística, «Instituto Nacional de Estadística,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=9966#:~:text=Coeficiente%20de%20Gini%3A%20proporci%C3%B3n%20acumulada,en%20caso%20de%20desigualdad%20perfecta..>
- [30] D. Muoio, «Bussiness Insider Nordic,» 15 Septiembre 2017. [En línea]. Available: <http://nordic.businessinsider.com/google-self-driving-car-investment-exceeds-1-billion-2017-9?r=US&IR=T>.
- [31] D. Muoio, «Bussiness Innsider Nordic,» 15 Septiembre 2017. [En línea]. Available: <http://nordic.businessinsider.com/google-self-driving-car-investment-exceeds-1-billion-2017-9?r=US&IR=T>. [Último acceso: 2018].
- [32] The Adecco Group & Boston Consulting Group, 2018. [En línea]. Available: https://future-skilling.adecgroup.com/downloads/Adecco_-_Future_skilling_report__2018.pdf.

- [33] McKinsey & Company, «McKinsey & Company. Featured Insights,» May 2017. [En línea]. Available: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/employment-and-growth/technology-jobs-and-the-future-of-work>.
- [34] J. A. Inchausti, «Evolución de la población española en el siglo XX por provincias y comunidades autónomas,» Fundación BBVA, 2003.
- [35] C. R. a. L. K. Mathew Lawrence, «Managing Automation. Employment, inequality and ethics in the digital age,» IPPR Commission, 2017.

ANEXOS

Análisis de encuesta

July 16, 2020

1 Código para el análisis de la encuesta - Marta Bravo

Se adjunta este código como Anexo I del trabajo. Con el siguiente código se han procesado y analizado los resultados obtenidos gracias a la encuesta lanzada a la población activa española. El objetivo es entender el impacto que está teniendo la Cuarta Revolución Industrial sobre el empleo.

```
In [3]: #Importo librerias
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
#import plotly.graph_objects as go
import pylab as plt
from math import pi

%matplotlib inline

In [4]: #Descarga de archivos

data = pd.read_csv('responses.csv')
data.head()

In [69]: #####Se examina los tipos de variables que existen en el set

data.dtypes
data.columns

In [6]: #####Filtrado de datos#####
#Creacion de nuevas variables
#Variable para conocer la cantidad de años que lleva trabajando el encuestado
data['añostrabajados']=2020-data[¿Qué año empezaste a trabajar?']
Hab=data['Habilidades hoy']=data[['Habilidades sociales','Manejo de la información
','Conocimiento técnico']].apply(lambda x: ', '.join(x[x.notnull()]), axis = 1)

#Cambio variables No/Si/No me lo he planteado/No tanto por 0/1/2/3
dic={'Si':1, 'Sí':1, 'No':0 , 'No me lo he planteado':2, 'No tanto':3}

data = data.replace(to_replace = "Si", value = 1)
```

```

data = data.replace(to_replace = "Sí", value = 1)
data = data.replace(to_replace = "No", value = 0)
data = data.replace(to_replace = "No me lo he planteado", value = 2)
data = data.replace(to_replace = "No tanto", value = 3)

#Agrupaciones por numero de años que lleva trabajando
bins = [0,18, 30, 40, 50, 60, 70]
labels = ['1-17', '18-29', '30-39', '40-49', '50-59', '60+']
data['añostrabajados_grupos'] = pd.cut(data.añostrabajados, bins,
labels = labels,include_lowest = True)

#print(data['añostrabajados_grupos'])

```

1.1 Perfil de los encuestados

Se comienza realizando un análisis sobre qué tipo de perfil tenían los encuestados, de manera anónima. Se pretende entender mejor el tipo de respuestas y la motivación que existe detras de las mismas para poder extraer posteriormente conclusiones acerca de las mismas.

Se analiza de esta forma la edad y los años de experiencia profesional así como el sector o departamento al cual pertenece la persona en cuestión.

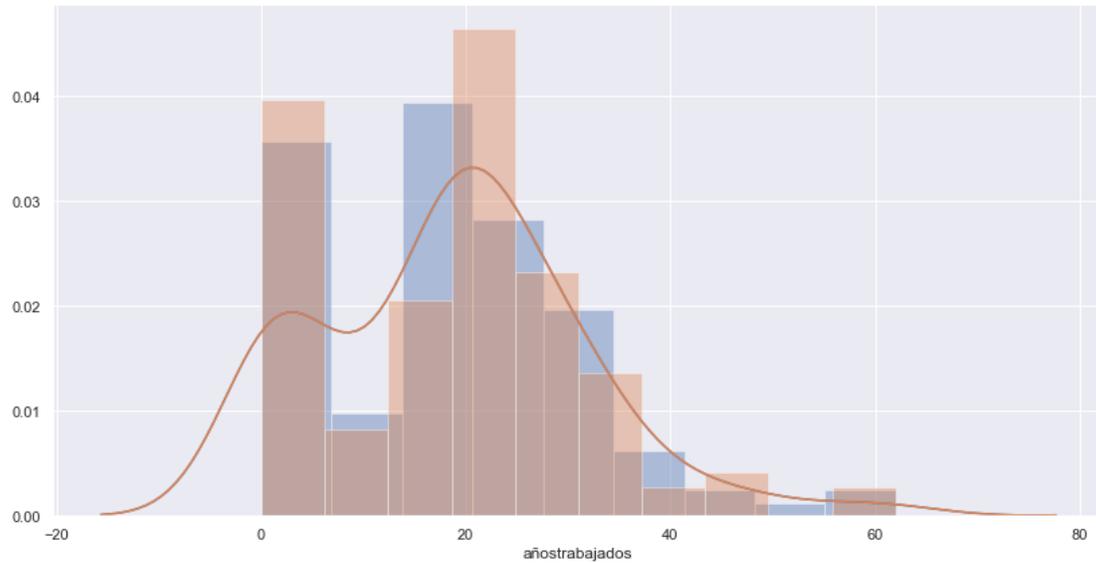
```

In [71]: ##### PERFIL DE LOS ENCUESTADOS #####
# Tabla de frecuencia relativa de factores
factores_frel= 100 * data['añostrabajados'].value_counts() / len(data['añostrabajados'])

#Definición de estilo
sns.set(rc={'figure.figsize':(14,7)})
palette= sns.diverging_palette(360, 120, sep=200, l= 70, n=2)

#Gráfico
sns.distplot(data['añostrabajados'])
plt = sns.distplot(data['añostrabajados'], norm_hist = 'True',bins=10)

```

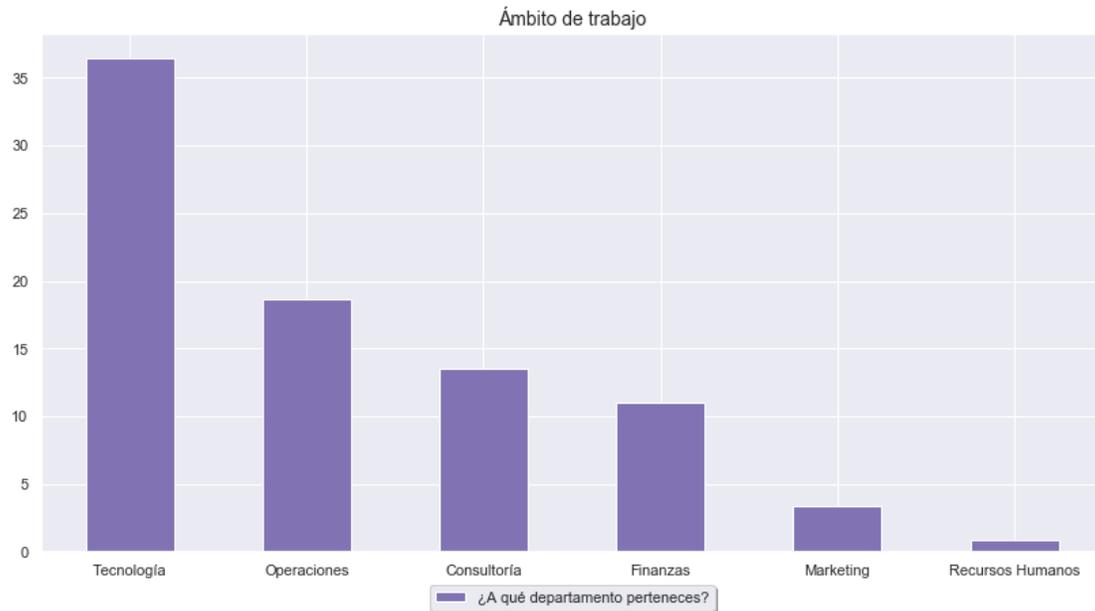


```
In [8]: #Sector industrial en el que se encuentra el encuestado a día de hoy
# Tabla de frecuencia relativa de factores
factores_frel=
100 * data['¿A qué departamento perteneces?'].value_counts() / len(data['
¿A qué departamento perteneces?'])

#Dibujo de factores que han cambiado el mercado laboral
plot = factores_frel.plot(kind='bar', color = 'm',rot=0)
plot.legend(loc='center left', bbox_to_anchor=(1, 0.5))

plot.legend(loc='upper center', bbox_to_anchor=(0.5, -0.05),
            fancybox=True, shadow=True, ncol=5)

plot.set_title('Ámbito de trabajo', fontsize= 14)
```



1.2 Sección 1. Impacto del cambio

Este apartado pretende entender de manera más profunda hasta que punto se entiende y pre-ocupa el cambio que se esta produciendo hoy en día como consecuencia de la automatización y la globalización

```
In [72]: ##### SECCIÓN 1. IMPACTO #####
```

```

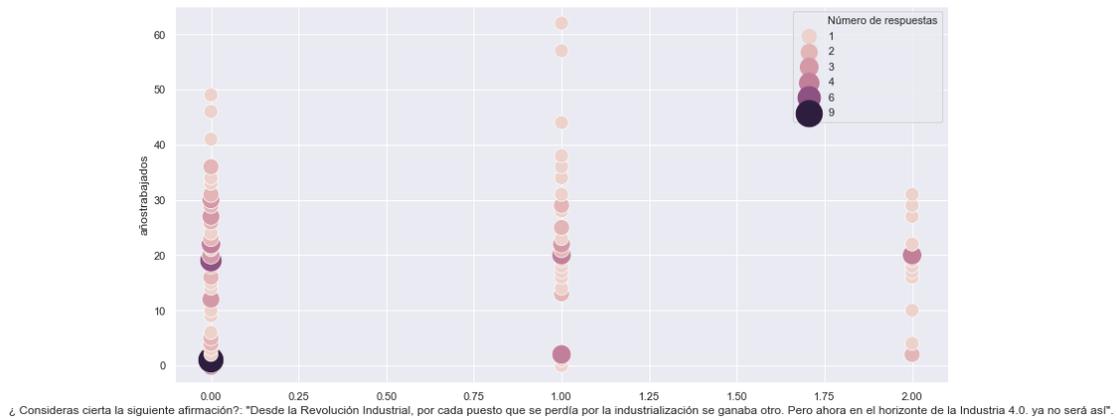
#Pregunta acerca de la viabilidad de generar nuevos puestos de trabajo
#Gráfico 1
suma_grupos=data.groupby(['añostrabajados',
'¿ Consideras cierta la siguiente afirmación?: "
".'])['¿ Consideras cierta la siguiente afirmación?: "Desde la Revolución
Industrial, por cada puesto que se
perdía por la industrialización se ganaba otro. Pero ahora en el
horizonte de la Industria 4.0. ya no será así".'].count().reset_index(name='Número
de respuestas')
sns.scatterplot(x='¿ Consideras cierta la siguiente afirmación?: "Desde
la Revolución Industrial, por cada puesto que se perdía por la industrialización
se ganaba otro. Pero ahora en el horizonte de la Industria 4.0. ya no será
así".' , y='añostrabajados', hue='Número de respuestas',size='Número de
respuestas',sizes=(200,700), legend='full',data=suma_grupos)
plt.xticks([0,1,2], labels=['No','Si','No me lo he planteado'])
#Gráfico 2
# Tabla de frecuencia relativa de factores

```

```

factores_frel= 100 * data['¿ Consideras cierta la siguiente
afirmación?: "Desde la Revolución Industrial, por cada puesto que se perdía por
la industrialización se ganaba otro. Pero ahora en el horizonte de la Industria
4.0. ya no será así.'.'].value_counts() / len(data['¿ Consideras cierta la siguiente
afirmación?: "Desde la Revolución Industrial, por cada puesto que se perdía por la
industrialización se ganaba otro. Pero ahora en el horizonte de la Industria 4.0.
ya no será así.'.'])
#Dibujo de factores que han cambiado el mercado laboral
explode = (0.2, 0, 0)
colors= ['PaleVioletRed','LightBlue','Gold']
labels=["No","Si","No me lo he planteado"]
plot1 = factores_frel.plot(kind='pie', title='Impacto', colors=colors,
explode=explode, autopct='%1.1f%%', counterclock=False, shadow=True, labels=labels)
plt.ylabel('Revolución Industrial')
plt.legend(bbox_to_anchor=(1.05,1),loc=2,borderaxespad=0.)
Desde la Revolución Industrial, por cada puesto que se perdía

```

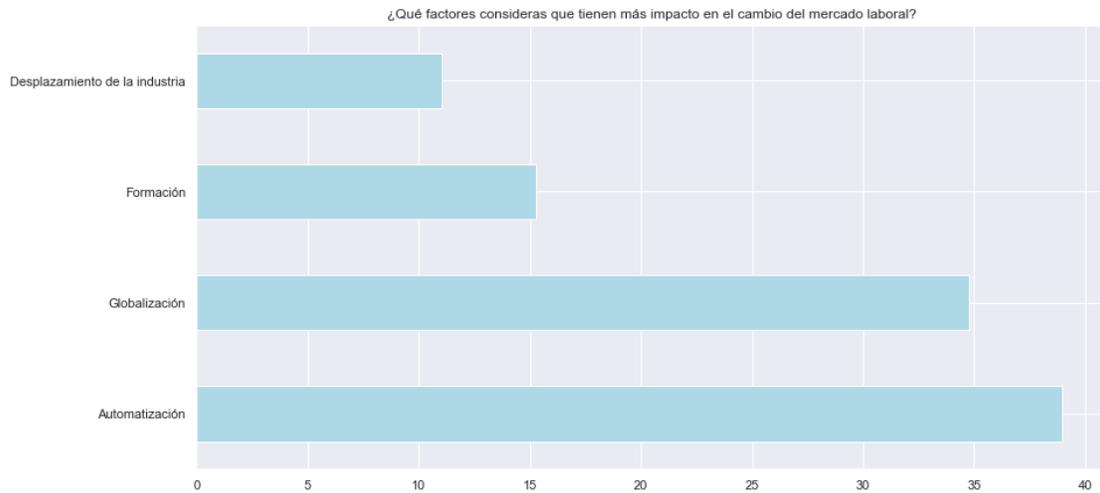


```

In [73]: #FACTORES MÁS INFLUYENTES
# Tabla de frecuencia relativa de factores
factores_frel= 100 * data['¿Qué factores consideras que tienen más impacto en el cambio

#Dibujo de factores que han cambiado el mercado laboral
plot = factores_frel.plot(kind='barh', title='¿Qué factores consideras que tienen más i

```



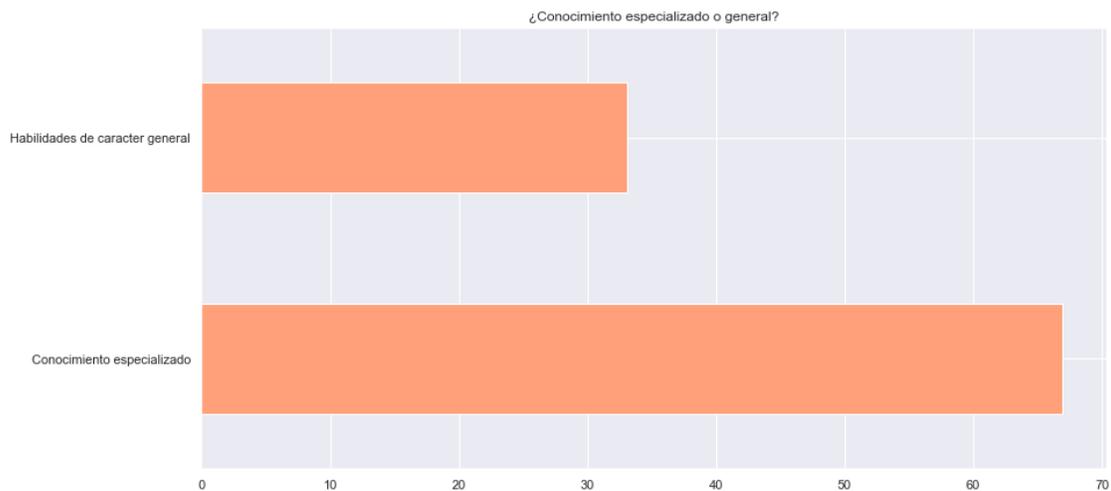
In [74]: #CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO VS CONOCIMIENTO GENERALISTA

```

# Tabla de frecuencia relativa de factores
tipoconoc_frel= 100 * data['En el proceso desencadenado de la Industria 4.0. "
¿Qué consideras que es más importante?'+s+s1'].value_counts() / len(data['
En el proceso desencadenado de la Industria 4.0. ¿Qué consideras que es más importante?
'])

#Dibujo de factores que han cambiado el mercado laboral
plot1 = tipoconoc_frel.plot(kind='barh', title='¿Conocimiento especializado o general?
', color='lightsalmon')
plt.title("¿Conocimiento especializado o general?",
          size=15, verticalalignment='bottom') # Size here overrides font_prop

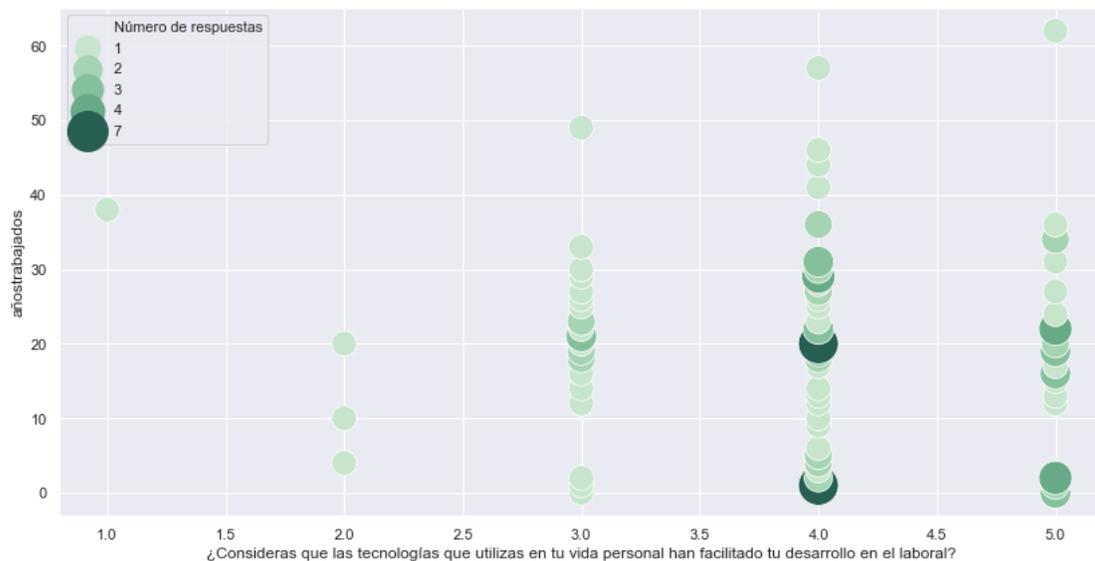
```



```
In [10]: #CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO VS CONOCIMIENTO GENERALISTA POR DEPARTAMENTO
df = data.groupby(['¿A qué departamento perteneces?
']).size().reset_index().rename(columns={0:'count'})
#Definición de estilo
sns.set(rc={'figure.figsize':(14,7)})
palette= sns.diverging_palette(360, 120, sep=200, l= 70, n=2)
#Gráfico
ax = sns.barplot(x='¿A qué departamento perteneces?', y='count',
hue='En el proceso desencadenado de la Industria 4.0. ¿Qué consideras que es más
importante?', data= df, palette= 'rocket')
ax.set_title('Conocimiento especializado vs Conocimiento generalista',
fontsize = 15)
', ' En el proceso desencadenado de la Industria 4.0.
```

```
Out[10]: Text(0.5, 1.0, 'Conocimiento especializado vs Conocimiento generalista')
```

```
In [11]: #¿CONSIDERAS QUE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS HAN AYUDADO EN TUS HABILIDADES CON EL TRABAJO?
')][¿Consideras que las tecnologías que utilizas en tu vida personal han
facilitado tu desarrollo en el laboral?'].count().reset_index(name='Número de
respuestas')
#plt.figure(figsize=(10,8))
sns.scatterplot(x='¿Consideras que las tecnologías que utilizas en tu
vida personal han facilitado tu desarrollo en el laboral?', y='añostrabajados',
hue='Número de respuestas',size='Número de respuestas',sizes=(350,900),
legend='full', palette='ch:2.5,-.2,dark=.3', data=suma_grupos)
plt.xticks([1,2,3,4,5], labels=['Nada', 'Casi nada', 'Normal', 'Mucho', 'Muchísimo'])
suma_grupos=data.groupby(['añostrabajados', '¿Consideras que las tecnologías
```



```

In [ ]: #TABLA DE QUE HABILIDADES SE CONSIDERAN MAS IMPORTANTES
df = data[['Habilidades sociales
', 'Manejo de la información', '
Conocimiento técnico', 'Comunicación', 'Creatividad', '
']]

df=pd.melt(df, id_vars=['¿Y dentro de tres años? Sólo puedes seleccionar
una de las siguientes'], value_vars=['Habilidades sociales', 'Manejo de la
información', 'Conocimiento técnico', 'Comunicación', 'Creatividad', 'Pensamiento
crítico', 'Resolución de problemas']).dropna().drop(columns=['variable'])
df['¿Y dentro de tres años? Sólo puedes seleccionar una de las
siguientes'] = np.where((df['¿Y dentro de tres años? Sólo puedes seleccionar una
de las siguientes'] != df['value']),0,df['¿Y dentro de tres años? Sólo puedes
seleccionar una de las siguientes'])
df['¿Y dentro de tres años? Sólo puedes seleccionar una de las
siguientes'] = np.where((df['¿Y dentro de tres años? Sólo puedes seleccionar una
de las siguientes'] == df['value']),1,df['¿Y dentro de tres años? Sólo puedes
seleccionar una de las siguientes'])
df=df.groupby(['¿Y dentro de tres años? Sólo puedes seleccionar una de
las siguientes', 'value']).size().reset_index().rename(columns={0:'count'})
sns.set(rc={'figure.figsize':(17.7,8)})
#palette= sns.light_palette(color='PaleVioletRed',n_colors= 5, reverse=
True)

#palette= sns.color_palette("BrBG", 2)
palette= sns.diverging_palette(360, 120, sep=80, l= 70, n=2)
#palette= sns.cubehelix_palette(reverse=False)
ax = sns.barplot(x='value', y='count', hue='¿Y dentro de tres años? Sólo
puedes seleccionar una de las siguientes', data= df, palette= palette)
ax.set_title('Habilidades esenciales a día de hoy y en un futuro.',
fontsize = 20)
ax.set_label(['No Igual', 'Coincide'])
grouped = df.groupby(['¿Y dentro de tres años? Sólo puedes seleccionar
una de las siguientes', 'value'])
df[df['¿Y dentro de tres años? Sólo puedes seleccionar una de las
siguientes']==1]['count'].sum()/len(data)
'''
El 72% de los participantes considera que una habilidad esencial dentro
de tres años, también lo es hoy en día. En la siguiente gráfica se representan
las habilidades esenciales a día de hoy, y las coincidentes de cara a un futuro.
Se puede ver claramente que las características de carácter más creativo, menos
técnicas, y de cualidades más cualitativas, pierden peso cuando se mira hacia
las necesidades futuras, mientras que el factor de ser personas 'multitask' como
podría representar la resolución de problemas, sigue un gran número de contestantes
considera que será de las más importantes.
'''

Pensamiento crítico', 'Resolución de problemas', '¿Y dentro de tres años?

```

```

In [ ]: #NUMERO DE RESPUESTAS DE CADA TIPO DE HABILIDAD, A DÍA DE HOY
hab_sociales = data['Habilidades sociales'].value_counts(dropna= True)
manejo_informacion = data['Manejo de la información'].value_counts(dropna= True)
conocimiento_tecnico = data['Conocimiento técnico'].value_counts(dropna= True)
comunicacion = data['Comunicación'].value_counts(dropna= True)
creatividad = data['Creatividad'].value_counts(dropna = True)
pens_critico = data['Pensamiento crítico'].value_counts(dropna = True)
res_problemas = data['Resolución de problemas'].value_counts(dropna = True)

valores = [hab_sociales,manejo_informacion,conocimiento_tecnico,comunicacion
,creatividad,pens_critico,res_problemas]
indices = ['a','b','c','d','e','f','g']
nombres = ['Habilidades Sociales','Manejo de Información','Conocimiento Técnico
','Comunicación','Creatividad','Pensamiento Crítico','
Resolución de Problemas']
tabla = {'Tipo de habilidad':nombres,'Valor':valores}

df = pd.DataFrame(data=tabla,index=indices)
df

```

```

In [12]: data[data['Manejo de la información'].notna()]['¿Y dentro de tres años? Sólo puedes sel

```

```

Out[12]: Manejo de la información      13
Resolución de problemas      12
Pensamiento crítico          9
Habilidades sociales         5
Creatividad                   3
Conocimiento técnico         3
Comunicación                  1
Name: ¿Y dentro de tres años? Sólo puedes seleccionar una de las siguientes, dtype: int

```

```

In [13]: def plot_temp(data, column_hoy, column_tres):
        """
        Función que me permite obtener datos de una columna y compararlos con los que
        han seleccionado esa columna como importante para dentro de 3 años.
        """
        hoy_total_count = data[column_hoy].
        value_counts()
        futuro_count = data[data[
        column_hoy].notna()][column_tres].value_counts()[column_hoy]

        return hoy_total_count, futuro_count

    ].unique()
    future_column = '¿Y dentro de tres años? Sólo puedes seleccionar una de
las siguientes'
    for val in vals:
        print("El valor {} tiene las siguientes características:".format(val))

```

```

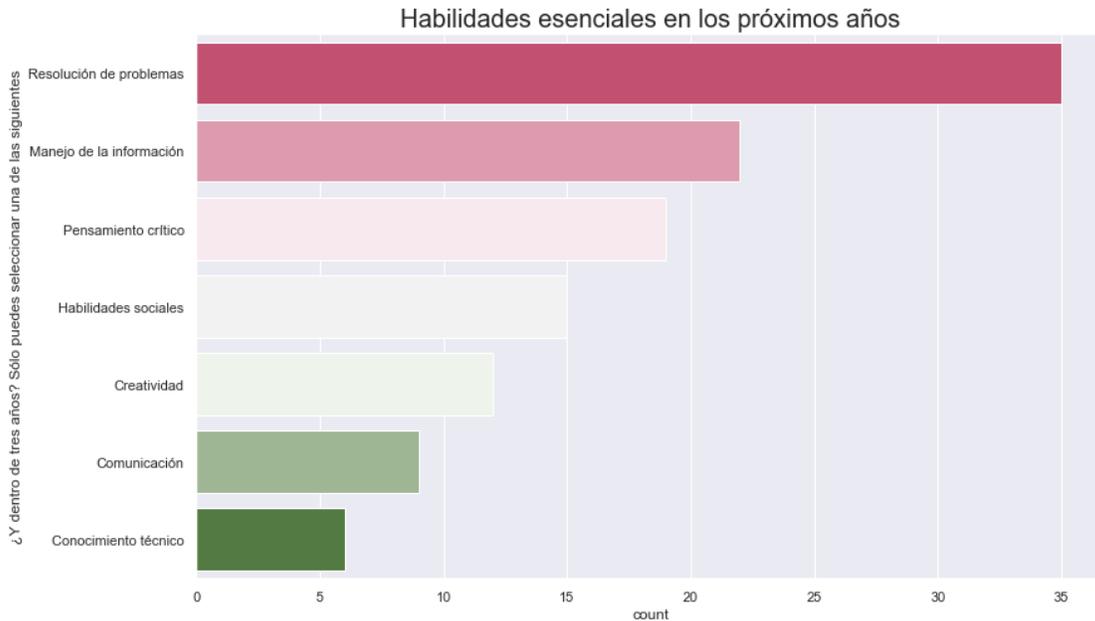
    hoy_count, future_count = plot_temp(data, val, future_column)
    print("Personas que han seleccionado dicha columna como cualidad que
poseeen hoy: {}".format(hoy_count))
    print("Personas que han seleccionado dicha columna como cualidad
importante en 3 años: {}".format(future_count))
    print('\n')
    counts = np.array(list([hoy_count, future_count]))
    #fig = plt.figure()
    ax = plt.bar(x=['hoy', '3_años'], height=counts)
    #fig.suptitle(val)

')
ax = sns.barplot(x="¿Y dentro de tres años? Sólo puedes seleccionar una de las
siguientes", hue=['Habilidades sociales', 'Manejo de la información', 'Conocimiento
técnico', 'Comunicación', 'Creatividad', 'Pensamiento crítico', 'Resolución de
problemas'], data=data)
    #TABLA DE QUE HABILIDADES SE CONSIDERAN MAS IMPORTANTES
df = data[['Habilidades sociales', 'Manejo de la información', 'Conocimiento
técnico', 'Comunicación', 'Creatividad', 'Pensamiento crítico', 'Resolución de
problemas']]
df.loc[:, 'Habilidades sociales': 'Resolución de problemas'] =
df.loc[:, 'Habilidades sociales': 'Resolución de problemas'].fillna(0)
df['habilidades_imp'] = df[['Habilidades sociales', 'Manejo de la
información', 'Conocimiento técnico', 'Comunicación', 'Creatividad', 'Pensamiento
crítico', 'Resolución de problemas' ]].values.tolist()
def remove_values_from_list(the_list, val):
    return [value for value in the_list if value != val]
    for i in range(len(df)):
        df['habilidades_imp'][i] = remove_values_from_list(df['habilidades_imp'][i],0)
df['habilidades_imp']

In [16]: # Plot de comparativa habilidades actuales y futuras.
sns.set(rc={'figure.figsize':(13,8)})
palette= sns.diverging_palette(360, 1200, sep=80, l= 50, n=7, center= 'light')
ax = sns.countplot(y='
',
                    data= data, palette=palette, order = data['¿Y dentro
de tres años? Sólo puedes seleccionar una de las siguientes'].value_counts().index)
    ax.set_title('Habilidades esenciales en los próximos años',fontsize=20)
    ¿Y dentro de tres años?

Out[16]: Text(0.5, 1.0, 'Habilidades esenciales en los próximos años')

```



In [75]: #Sacar media, mediana y cuartiles

```
'].describe()
```

```
data['¿Hasta que punto consideras que la digitalización ha mejorado tu nivel de vida?'].describe()
```

```
#Agrupacion de datos por años trabajados
```

```
#grouped_data = data.groupby('¿Qué año empezaste a trabajar?')
```

```
Out[75]: count    118.000000
mean         5.533898
std          1.051513
min          2.000000
25%         5.000000
50%         6.000000
75%         6.000000
max          7.000000
```

```
Name: ¿Hasta que punto consideras que la digitalización ha mejorado tu nivel de vida?,
```

1.3 Sección 2. Tu perspectiva

En esta última sección se pretende entender cuales son los motivos que mueven a la gente a la transformación y al cambio. El objetivo principal que se busca con esto es encontrar los motivos y las barreras que se encuentra la sociedad a la hora de cambiar el hábito tanto de trabajo como de aprendizaje

```
In [18]: ##### Sección 2. Tu perspectiva #####
```

```
In [19]: # Tabla de frecuencia relativa de factores
```

```

    ].value_counts() / len(data['En caso de buscar trabajo ¿Qué medios
utilizas?'])) .reset_index()
    print(factoros_frel)
    #Dibujo de factores que han cambiado el mercado laboral
    #plt.figure(figsize=(6,6))
    sns.set_color_codes("pastel")
    sns.barplot(y='index',x='En caso de buscar trabajo ¿Qué medios
utilizas?',color='b',data=factoros_frel)
    factoros_frel= pd.DataFrame(100 * data['En caso de buscar trabajo

```

```

                                index \
0  Redes sociales de tipo profesional (LinkeIn)
1          Internet (Google, Glassdoor...)
2          Contactos
3          Reparto de CV

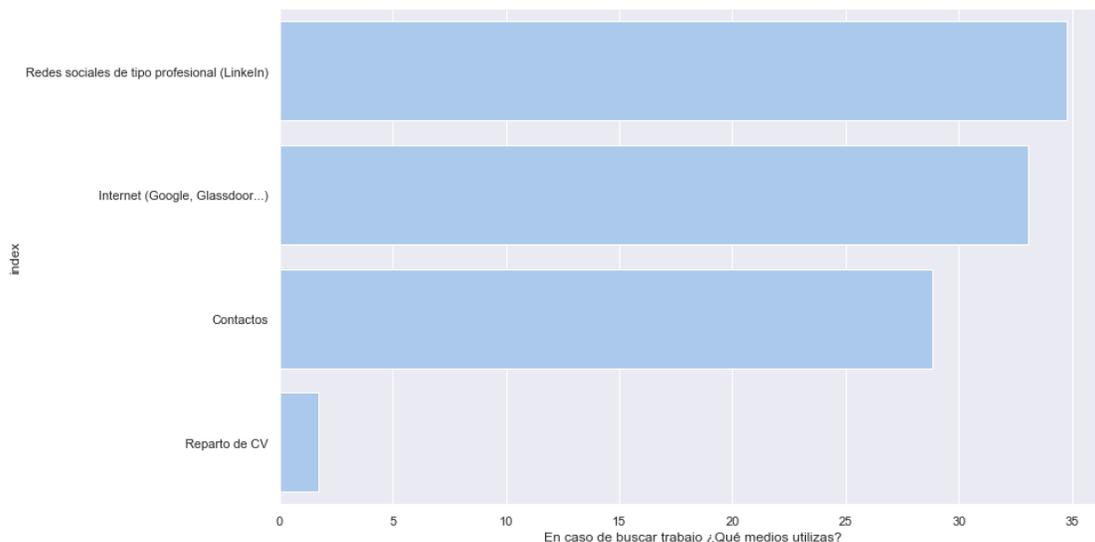
```

```

En caso de buscar trabajo ¿Qué medios utilizas?
0          34.745763
1          33.050847
2          28.813559
3           1.694915

```

Out[19]: <matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x23eeadb8cc0>



```

In [20]: #TABLA CONSIDERAS QUE LAS HABILIDADES QUE UTILIZABAS ANTES SIGUEN SIENDO VALIDAS
#Comprobación que la tendencia tiene sentido
data.head()
data['Edad']= 2020- data['Año de nacimiento']

```

```

data['Edad'].max()

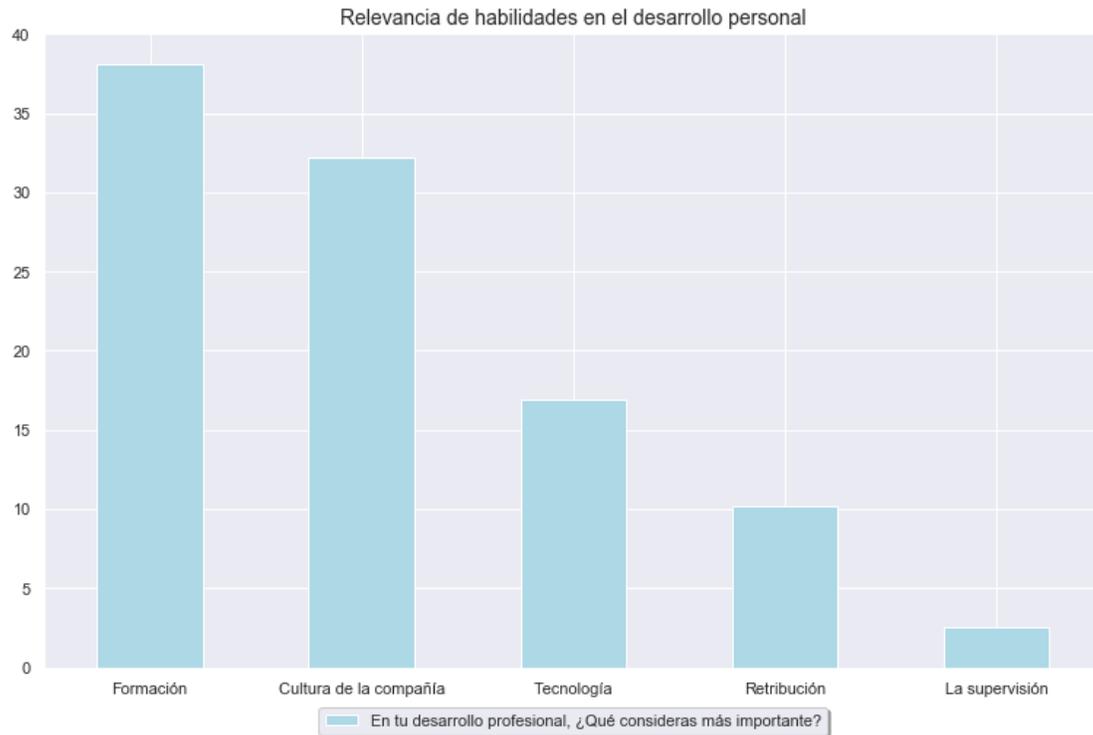
palette= sns.diverging_palette(359, 200, sep=80, l= 50, n=3, center= 'light')

bins = [4, 25, 40, 55, 75,120]
labels = [' Z: 4-25', 'Y: 25-39', 'X: 40- 54', 'BB: 55- 75', 'S: 75+']
', 'Rango de edad', 'Edad']]
df= df.groupby(['Rango de edad','¿Consideras que las habilidades
que te eran útiles al comienzo de tu carrera profesional siguen siendo válidas
ahora?']).size().reset_index().rename(columns={0:'count'})
df['norm_count']= df['count'] / df.groupby('Rango de edad')['count'].transform('sum')*100
colors= ['Gold', 'LightBlue', 'PaleVioletRed']
plt.figure(figsize=(8,8))
ax=sns.scatterplot(x="Rango de edad", y="norm_count", hue='¿Consideras que las
habilidades que te eran útiles al comienzo de tu carrera profesional siguen siendo
válidas ahora?',
size='¿Consideras que las habilidades que te eran útiles al comienzo de tu
carrera profesional siguen siendo válidas ahora?',
sizes=(200,400),
legend='full',

palette=colors,
data=df)
ax.legend(loc='upper center', bbox_to_anchor=(0.5, -0.1),
fancybox=True, shadow=True, ncol=5)
ax.set_title('Percepción de utilidad de habilidades segun la edad',
fontsize= 14)
data['Rango de edad'] = pd.cut(data['Edad'], bins, labels = labels,include_lowest = True)
In [21]: palette= sns.diverging_palette(359, 200, sep=80, l= 50, n=5, center= 'light')
plt.figure(figsize=(8,8))
', x='norm_count',hue='Rango de edad', data=df, palette=palette)
plt.ylabel('Valoración de utilidad actual de \n habilidades esenciales
en el pasado próximo')
ax.set_title('Habilidades pasadas y actuales')
ax = sns.barplot(y='¿Consideras que
In [22]: #EN TU DESARROLLO PROFESIONAL ¿QUÉ CONSIDERAS MÁS IMPORTANTE?
# Tabla de frecuencia relativa de factores
'].value_counts() / len(data['En tu desarrollo profesional, ¿Qué consideras más
importante?']))
#Dibujo de factores que han cambiado el mercado laboral
plot = factores_frel.plot(kind='bar', title='Desarrollo profesional',
color='LightBlue', rot=0)
plot.legend(loc='center left', bbox_to_anchor=(1, 0.5))
plot.legend(loc='upper center', bbox_to_anchor=(0.5, -0.05),
fancybox=True, shadow=True, ncol=5)
plot.set_title('Relevancia de habilidades en el desarrollo personal',
fontsize= 14)
factores_frel= 100 * data['En tu desarrollo profesional,

```

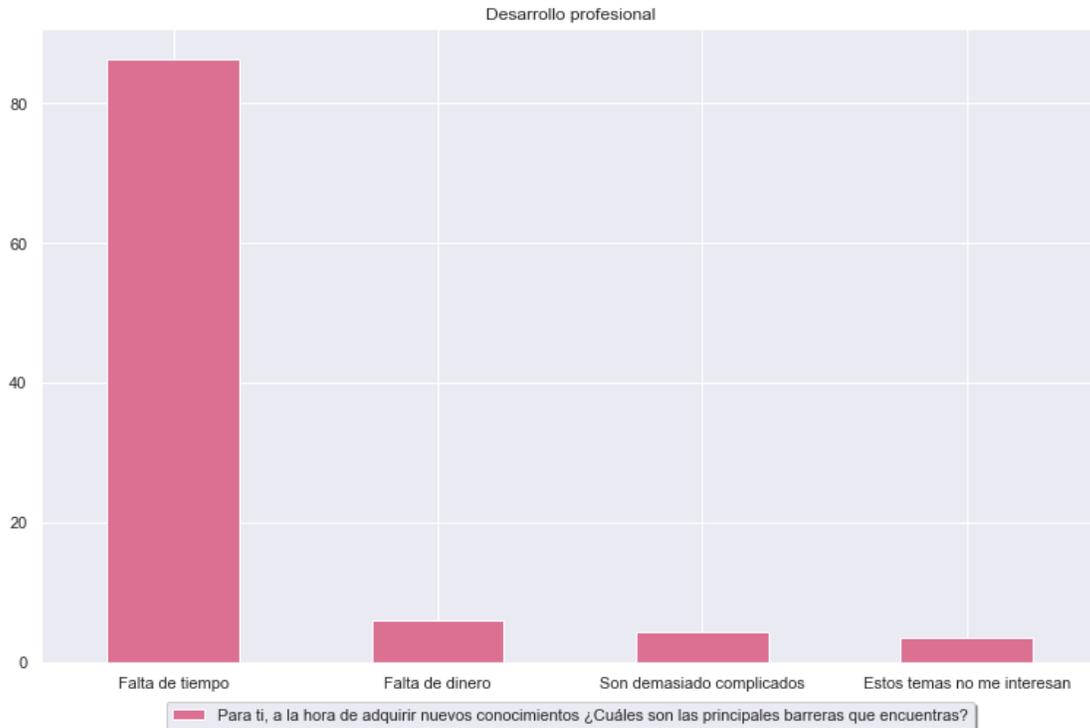
Out[22]: Text(0.5, 1.0, 'Relevancia de habilidades en el desarrollo personal')



```
In [23]: #BARRERAS QUE SE ENCUENTRAN
# Tabla de frecuencia relativa de factores
factores_frel= 100 * data['Para ti, a la hora de adquirir nuevos conocimientos ¿Cuáles
'])

#Dibujo de factores que han cambiado el mercado laboral
#Dibujo de factores que han cambiado el mercado laboral
plot = factores_frel.plot(kind='bar', title='
Desarrollo profesional'
, color='PaleVioletRed', rot=0)
plot.legend(loc='upper center', bbox_to_anchor=(0.5, -0.05),
fancybox=True, shadow=True, ncol=5)
Para ti, a la hora de adquirir nuevos conocimientos
```

Out[23]: <matplotlib.legend.Legend at 0x23eeb21c7f0>



```
In [24]: #COMBINACIÓN DE LAS DOS ANTERIORES DIVIDIDAS EN AÑOS TRABAJADOS
# Tabla de frecuencia relativa de factores
#edad_formacion=data.groupby(['En tu desarrollo profesional,
#¿Qué consideras más importante?','añostrabajados_grupos']).value_counts()
#edad_barreras=data.groupby(['Para ti, a la hora de adquirir nuevos conocimientos
prueba1=data.groupby(['añostrabajados_grupos','En tu desarrollo
profesional
, ¿Qué consideras más importante?'])['En tu desarrollo profesional,
¿Qué consideras más importante?'].count().reset_index(name='counts')#/data.shape[0]
prueba2=data.groupby(['añostrabajados_grupos','Para ti, a la hora
de adquirir nuevos conocimientos ¿Cuáles son las principales barreras que
encuentras?'])['Para ti, a la hora de adquirir nuevos conocimientos
Cuáles son las principales barreras que encuentras?'].count().reset_index(name='counts')
#/data.shape[0]
plt.figure(figsize=(20,8))
plt.subplots_adjust(wspace=0.5)
plt.subplot(1,2,1)
sns.barplot(x='añostrabajados_grupos',y='counts', hue='En tu desarrollo
profesional, ¿Qué consideras más importante?', palette="Blues_d" ,data=prueba1)
plt.legend(bbox_to_anchor=(1.05,1),loc=2,borderaxespad=0.)
plt.subplot(1,2,2)
```

```
sns.barplot(x='añostrabajados_grupos',y='counts', hue='Para ti, a la
hora de adquirir nuevos conocimientos ¿Cuáles son las principales barreras que
encuentras?', palette="Greens_d" ,data=prueba2)
```

```
plt.legend(bbox_to_anchor=(1.05,1),loc=2,borderaxespad=0.)
```

```
#¿Cuáles son las principales barreras que encuentras?
```

```
In [68]: data['Edad']= 2020- data['Año de nacimiento']
data['Edad'].max()
```

```
palette= sns.diverging_palette(359, 200, sep=80, l= 50, n=3, center= 'light')
```

```
bins = [4, 25, 40, 55, 75,120]
```

```
labels = [' Z: 4-25', 'Y: 25-39', 'X: 40- 54', 'BB: 55- 75', 'S: 75+']
```

```
data['Rango de edad'] = pd.cut(data['Edad'], bins, labels = labels,include_lowest = True)
```

```
df=pd.melt(data, id_vars=['Rango de edad'],value_vars=['Life long learning',
```

```
Por mi cuenta','Formación interna en la empresa',
```

```
','No he necesitado renovarme']).dropna().drop(columns=['variable'])
```

```
from matplotlib.pyplot import show
```

```
import seaborn as sns
```

```
ax = sns.countplot(x="Rango de edad", hue = "value", palette = colors,
```

```
data=df)
```

```
total = float(len(df)) # one person per row
```

```
for p in ax.patches:
```

```
    height = p.get_height()
```

```
    ax.text(p.get_x()+p.get_width()/2.,
```

```
           height + 3,
```

```
           '{:1.2f}'.format(height*100/total),
```

```
           ha="center")
```

```
ax.set_title('Herramientas para renovarse', fontsize = 20,y=1.05)
```

```
ax.legend(frameon=False, loc='upper right', ncol=2)
```

```
Colaboración entre su empresa y otros centros de formación
```

```
Out[68]: <matplotlib.legend.Legend at 0x23eec1e44e0>
```

Herramientas para renovarse

