



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

EL IMPACTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA EVOLUCIÓN DEL EMPLEO Y LOS PERFILES DEMANDADOS

Autor: Pablo Castro García

Director: Alejandro Luis Navarro Yáñez

MADRID | Junio, 2023

RESUMEN

La introducción de las nuevas tecnologías ha provocado un cambio a nivel económico, político y social y su incidencia en la evolución del empleo es una realidad. Su implantación ha provocado y seguirá provocando cambios tanto a nivel de tipos de empleos y porcentaje de ocupación como en los perfiles profesionales demandados por las empresas. Este trabajo analiza las variaciones experimentadas en los diferentes sectores económicos a raíz de la implantación de dichas herramientas. También se tratará de zanjar el debate en torno al desempleo tecnológico, así como la posible brecha digital existente entre los perfiles más tradicionales y los perfiles profesionales actuales.

El análisis de la cuestión se realizará mediante una investigación que permitirá delimitar el marco teórico apoyado por una entrevista con una empleada especializada en el sector de las nuevas tecnologías y los empleos del futuro. Las consecuencias principales son la reestructuración y especialización de los trabajadores y empresas enfocada a los nuevos empleos surgidos a raíz de la era tecnológica

Palabras clave

Tecnología, brecha tecnológica, especialización, desempleo tecnológico, habilidades, progreso, empleo, automatización, transformación digital, era tecnológica, Industria 4.0

ABSTRACT

The introduction of new technologies has brought about change at the economic, political, and social levels and their impact on the evolution of employment is a reality. Their introduction has generated and will continue generating changes in terms of types of jobs and percentage of employment and in the professional profiles demanded by companies. This paper analyses the variations experienced in the different economic sectors as a result of the implementation of these tools. It will also attempt to settle the debate on technological unemployment, as well as the possible digital gap between the more traditional profiles and current professional profiles.

The analysis of the issue will be carried out by means of research that will enable the theoretical framework to be delimited, supported by an interview with an employee specialised in the new technologies sector and jobs of the future. The main consequences are the restructuring and specialisation of workers and companies focused on the new jobs arising from the technological era.

Key words

Technology, technology gap, specialisation, technological unemployment, skills, progress, employment, automation, digital transformation, technological era, Industry 4.0

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. LA TECNOLOGÍA Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS.....	7
2.1. Evolución histórica y desarrollo tecnológico.....	7
2.2. Las Nuevas Tecnologías.....	9
2.2.1. <i>Concepto.....</i>	<i>9</i>
2.2.2. <i>Clasificación de las nuevas tecnologías.....</i>	<i>11</i>
2.2.3. <i>Ventajas e inconvenientes de la implantación de las TICs en el ámbito laboral.....</i>	<i>12</i>
3. EVOLUCIÓN DEL EMPLEO EN ESPAÑA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS.....	15
3.1. Evolución histórica, económica y social del mercado laboral español desde mediados del siglo XX.....	15
3.2. Impacto de la tecnología en los sectores económicos.....	18
3.3. Nuevos empleos surgidos a raíz de la revolución tecnológica.....	21
3.4. Nuevas tecnologías, ¿creación o destrucción de empleo?.....	24
4. PERFILES PROFESIONALES.....	28
4.1. Evolución del perfil profesional demandado por las empresas: comparativa del perfil tradicional y perfil actual.....	28
5. CONTRASTE Y ANÁLISIS DE LOS DATOS RECABADOS.....	32
6. CONCLUSIONES.....	35
7. BIBLIOGRAFÍA.....	38
8. ANEXOS.....	43

1. INTRODUCCIÓN

El impacto de la tecnología a nivel económico y social es uno de los hechos que ha marcado la manera en la que la sociedad ha evolucionado. Dicho impacto es de tal magnitud que actualmente se dice que vivimos en la era tecnológica. La era tecnológica ha tenido un gran impacto facilitando el acceso a la información y el conocimiento, mejorando la eficiencia y la productividad en diferentes ámbitos, y permitiendo la creación de nuevas formas de comunicación y de interacción social. Sin embargo, también ha generado algunos desafíos y preocupaciones, como la brecha digital, la privacidad, el desempleo tecnológico, y la dependencia de la tecnología.

El desarrollo tecnológico que mayor impacto ha causado hasta el momento es la invención de Internet, una herramienta que permite una interconexión global y que ha provocado el acceso a prácticamente cualquier tipo de información. Sin embargo, las nuevas tecnologías a pesar de que pueden partir de la base del Internet son innovaciones que probablemente exceden lo que cualquier persona podía haber llegado a imaginar hace 100 años.

Estas innovaciones han modificado la manera de comunicarse de las personas e incluso la propia personalidad y como no podía ser de otro modo, también han influido en el ámbito laboral. La evolución del empleo desde comienzos del siglo XX hasta la actualidad ha tenido un crecimiento exponencial cambiando por completo algunos de los empleos y forzando en cierto modo la adaptación de los trabajadores a dichos cambios, teniendo especial relevancia la robotización y automatización en este aspecto. El problema de las nuevas tecnologías es precisamente el grado de crecimiento que han tenido y la volatilidad de las mismas, puesto que una vez alcanzada la situación actual, el futuro es totalmente incierto en este aspecto y es difícil de predecir los cambios que pueden llegar a producirse en el futuro.

La elección de este tema para este trabajo de investigación está claramente marcada por el evidente componente de actualidad y muy probablemente futuro que las nuevas tecnologías suponen en la sociedad. De lo que también se trata es de tratar de responder la gran duda que implican estos avances tecnológicos sobre la beneficencia o perjuicio que provocan en las personas, ¿es realmente la tecnología progreso? El objetivo de este trabajo es realizar un análisis económico y social sobre la evolución del empleo

desde la aparición de los primeros avances tecnológicos que surgen en la Prehistoria hasta llegar a la actual era tecnológica, valorando las aportaciones tanto positivas como negativas de la tecnología. Uno de los grandes motivos que me llevó a la elección de este tema es la curiosidad personal que me genera el hecho de saber si realmente el desempleo tecnológico alcanzará las magnitudes que se comentan en los medios de comunicación.

En segundo lugar, se analizará la evolución de los perfiles profesionales demandados claramente influenciados por el factor tecnológico, así como los principales cambios que se aprecian y la gran diferencia que existe entre lo que se podría denominar el perfil tradicional y el perfil actual o tecnológico tratando de concretar las denominadas soft y hard skills que actualmente dominan el mercado laboral.

Respecto a la metodología, en primer lugar, se realizará una aproximación más teórica y conceptual al tema, mediante la revisión de documentos y estudios relevantes que permitan formular una serie de hipótesis y que posteriormente serán contrastadas mediante una entrevista con una profesional que está muy involucrada en el tema de las nuevas tecnológicas en relación con la creación de empleo y el estudio de los nuevos perfiles profesionales ya que trabaja en una empresa donde a través del uso de la inteligencia artificial y otros elementos predictivos se elabora un informe con las recomendaciones concretas de cara a los empleos del futuro.

En base a la introducción anterior, el trabajo persigue los siguientes objetivos:

- Matizar y concretar lo máximo posible el concepto de nuevas tecnologías, teniendo en cuenta su evolución histórica, así como las ventajas y desventajas que pueden suponer su implantación.
- Analizar la adaptación del mercado laboral al cambio tecnológico mediante el análisis de los diferentes sectores, tratando de dilucidar el debate sobre el desempleo tecnológico.
- En relación al empleo actual, señalar aquellos empleos creados gracias a la era tecnológica y por otro lado la pérdida o destrucción de aquellos empleos a raíz de la introducción de las innovaciones tecnológicas.
- Comparar las características presentes en los perfiles profesionales actuales y tradicionales influenciados por el entorno dinámico generado por las nuevas tecnologías.
- Conocer el estado de la cuestión en base a la opinión de un profesional especializado en el campo de la tecnología.

2. LA TECNOLOGÍA Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

2.1. Evolución histórica y desarrollo tecnológico

Actualmente la tecnología es un elemento indispensable para el desarrollo y crecimiento de los seres humanos entendiéndose como tal la aplicación de conocimientos científicos para la resolución de conflictos, en otras palabras, podría decirse que la tecnología es la creación, diseño y desarrollo de elementos que permiten al ser humano adaptarse a la situación y al momento en el que viven.

La Real Academia de la Lengua Española (RAE) define la tecnología como: “Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. 2. Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto” (Real Academia española, s.f.). Teniendo en cuenta esta definición puede parecer que la tecnología es algo muy novedoso, sin embargo, la tecnología lleva acompañando al ser humano durante todo su proceso evolutivo. Es por ello por lo que la tecnología no se trata de algo inamovible y estable, sino que se produce un desarrollo simultáneo entre el ser humano y la tecnología, de manera que el ser humano crea la tecnología mientras que la tecnología modela a las personas.

Desde la prehistoria, el ser humano ha sido capaz de crear ciertos utensilios que le facilitaban el modo de subsistir a través de pequeños avances y creaciones en ámbitos como la caza o la agricultura. Estos utensilios podrían considerarse como el origen de la tecnología a pesar de no ser un gran avance científico. Los primeros utensilios utilizados eran muy rudimentarios hasta que el ser humano comenzó a utilizar los metales para elaborar herramientas más duraderas y eficaces. En la Edad Antigua ya se desarrollaron utensilios que han llegado hasta nuestros días como la rueda y el avance más significativo de este período, la escritura.

La Edad Media fue una etapa en la que, a pesar de traer grandes innovaciones, se empezó a hacer notoria la batalla entre religión y ciencia debido al gran poder que había adquirido la Iglesia (Olivares, 2021). A pesar de ello comenzaron a surgir grandes avances como las primeras brújulas y relojes, elementos de gran utilidad en el ámbito de la navegación. Posteriormente en el Renacimiento, una época caracterizada por la existencia de grandes científicos e inventores como Leonardo Da Vinci, la sociedad ya había avanzado enormemente, sin embargo, algunos de los grandes avances como ingeniosos diseños de submarinos, aviones y helicópteros por parte de Da Vinci no respondían a

ninguna necesidad social específica y no se disponía de los recursos necesarios para su desarrollo, por lo que no tuvieron gran aceptación en la época (Buchanan, 2022). Destaca también la invención de la imprenta gracias a Gutenberg.

La Edad Moderna y la posterior Revolución Industrial pueden identificarse como uno de los momentos de mayor auge en la historia de la tecnología con grandes avances como la imprenta que propició un mayor acceso de la sociedad a los manuscritos dando como resultado una sociedad más formada a nivel conocimientos. En la Revolución Industrial, a nivel de empleo, la forma de trabajar principalmente en el sector industrial cambió enormemente, muchos de los trabajos que anteriormente se realizaban de manera manual fueron automatizados y sustituidos por maquinaria con el fin de optimizar las producciones y acelerar las gestiones para obtener mejores resultados. Destacan algunos inventos tecnológicos como el motor de combustión interna, inventado por Karl Benz, la máquina de vapor, creada por Herón de Alejandría o el teléfono, creado por Alexander Graham Bell. Muchos de estos inventos son considerados como los prototipos en los que se han ido basando las diferentes versiones de algunos aparatos electrónicos existentes en la actualidad.

En el siglo XX, la tecnología ya era uno de los elementos con mayor presencia y que generaba mayor preocupación, se produjeron grandes avances en temas bélicos o informáticos, así como en temas de transporte o la electricidad cambiando enormemente la vida social, económica y política. Probablemente, el avance con mayor impacto fue el desarrollo de internet, una herramienta que cambió para siempre el modo de concebir al ser humano y con cuyo desarrollo progresivo, llegamos a la sociedad actual, conocida como la era tecnológica donde la tecnología está presente en prácticamente todos los ámbitos y que dio lugar a las conocidas nuevas tecnologías que están actualmente en proceso de desarrollo. Sin embargo, el cambio no termina aquí puesto que el potencial de estas tecnologías es desconocido e incluso pueden concluir en el descubrimiento de otros avances tecnológicos en el futuro.

Actualmente nos encontramos en lo que algunos expertos denominan la Industria 4.0, sin embargo, a raíz de la crisis sanitaria se ha impulsado la necesidad de un cambio hacia lo que PWC denomina la España 5.0 en su informe “Claves e inversiones estratégicas para una España 5.0”. Esta nueva España proyectada en 2030, va a tratar de impulsar la industria nacional alineando los intereses nacionales con los intereses europeos basándose en la transformación digital y la transición ecológica, siendo

imprescindible por lo tanto una industria caracterizada por ser limpia, inteligente y socialmente responsable (PWC,2021).

2.2. Las Nuevas Tecnologías

2.2.1. Concepto

El concepto de nuevas tecnologías no puede entenderse sin tener en cuenta el punto de partida que es el concepto de tecnología. La tecnología consiste en un conjunto de conocimientos y técnicas utilizadas de manera ordenada para la resolución de un problema concreto o la consecución de un objetivo determinado (Roldán, 2020). La tecnología de manera innegable responde al deseo del ser humano de mejorar su calidad de vida siendo considerada actualmente como uno de los cuatro factores de producción.

La tecnología utilizada de manera adecuada ha provocado a lo largo de la historia un indudable progreso de la sociedad, no obstante, utilizada de manera incorrecta puede ser un factor muy perjudicial, como es el caso de las innovaciones tecnológicas en temas bélicos. Asimismo, resulta conveniente realizar una distinción entre tecnología ciencia dado que ambos conceptos se encuentran relacionados, pero no se tratan del mismo concepto. La ciencia tiene como principal objetivo la obtención de conocimiento buscando establecer verdades absolutas mientras que la tecnología por su parte se basa en la aplicación de dichos conocimientos teniendo como objetivo final la eficiencia.

Las nuevas tecnologías se tratan de un concepto que actualmente carecen de una definición precisa y universal dado el carácter heterogéneo de las mismas. A pesar de ello, siguiendo el estudio realizado por Juan Cristóbal Cobo Romaní, se podría llegar a un consenso en cuanto a la definición de este término. Las nuevas tecnologías o Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) pueden definirse como: *“Dispositivos tecnológicos (hardware y software) que permiten editar, producir, almacenar, intercambiar y transmitir datos entre diferentes sistemas de información que cuentan con protocolos comunes. Estas aplicaciones, que integran medios de informática, telecomunicaciones y redes, posibilitan tanto la comunicación y colaboración interpersonal (persona a persona) como la multidireccional (uno a muchos o muchos a muchos). Estas herramientas desempeñan un papel sustantivo en la generación, intercambio, difusión, gestión y acceso al conocimiento. La acelerada innovación e hibridación de estos dispositivos ha incidido en diversos escenarios. Entre ellos destacan: las relaciones sociales, las estructuras organizacionales, los métodos de*

enseñanza, aprendizaje, las formas de expresión cultural, los modelos negocios, las políticas públicas nacionales e internacionales, la producción científica (I+D), entre otros. En el contexto de las sociedades del conocimiento, estos medios pueden contribuir al desarrollo educativo, laboral, político, económico, al bienestar social, entre otros ámbitos de la vida diaria” (Cobo,2008).

Otra de las definiciones que encontramos sería: *“Conjunto de recursos necesarios para tratar información a través de ordenadores y dispositivos electrónicos, aplicaciones informáticas y redes necesarias para convertirla, almacenarla, administrarla y transmitirla.” (Hernández, 2019).*

Se puede observar que, en ambas definiciones, los elementos que más destacan es que se trata de un conjunto de herramientas que permiten almacenar la información y el tratamiento de datos. Actualmente el tratamiento de los datos y de la información es un activo muy valioso para las empresas ya que les permite adaptar sus recursos y su organización posibilitando en la mayor medida posible un mayor conocimiento de los consumidores y clientes. Otra de las grandes innovaciones actuales y que afecta indudablemente al empleo es la robotización que consiste en la sustitución de las personas en ciertas tareas que pueden ser realizadas por máquinas.

Del mismo modo la automatización consiste en la utilización de la tecnología para realizar ciertas tareas prescindiendo de manera prácticamente total de la acción humana, implementándose mayoritariamente en actividades de cualquier sector caracterizadas por ser monótonas y repetitivas (Fernández, 2022). Asimismo, hay que tener en cuenta que el concepto de nuevas tecnologías no es un concepto estático, se trata de una realidad dinámica que en función del paso del tiempo hará referencia a una determinada tecnología o a otra.

Uno de los grandes debates surgidos en torno a estas tecnologías es la pérdida de la esencia humana que provocan estas herramientas, dicho de manera coloquial, si las nuevas tecnologías deshumanizan o no. Algunos psicólogos creen que esta afirmación es errónea al considerar que la tecnología y el ser humano son un binomio indivisible, el ser humano ha creado la tecnología, pero la tecnología también ha moldeado al ser humano. Es la propia sociedad la que ha elegido seguir este camino tecnológico de manera que no existe problema alguno respecto a la tecnología. Lo que sí existe es una responsabilidad, una responsabilidad de la sociedad de elegir el tipo de personas que se quieren formar en el futuro basadas en las tecnologías que se desarrollen en el presente (Segal, 2021).

2.2.2. Clasificación de las nuevas tecnologías

El listado de las nuevas tecnologías es muy numeroso por lo que además de la robotización, conviene destacar las siguientes (Llamas, 2021):

- Inteligencia artificial (IA): es un campo de la tecnología que tiene como objetivo replicar o imitar los procesos de pensamiento, el comportamiento y otros rasgos que tradicionalmente se han considerado exclusivamente humanos. Dispositivos como pulseras, televisores y teléfonos móviles pueden volverse "inteligentes" utilizando esta tecnología. Según West, "la IA son máquinas que responden a la estimulación de la misma manera que harían los humanos, dada la capacidad humana de contemplación, juicio e intención" (West, 2018). Dentro de la inteligencia artificial hay que diferenciar entre sistemas que piensan como humanos (automatizan actividades como la toma de decisiones) y sistemas que actúan como humanos (realizan actividades de manera similar al comportamiento humano, por ejemplo, los robots).

- Cadena de bloques (Blockchain): es una tecnología que hace posible el intercambio de datos e información de forma anónima e imposible de rastrear. Su principal aplicación se realiza en contratos inteligentes y criptoactivos, entre otras cosas. Una de las principales ventajas el Blockchain es los altos niveles de seguridad en las operaciones realizadas gracias a sus sistemas de encriptación. Como su propio nombre indica, esta herramienta funciona a través de bloques que registran las transacciones, cada uno de estos bloques se encuentra interconectado con el bloque anterior y posterior formando la cadena de bloques.

- Internet de las cosas (IoT): este tipo de tecnología consiste en la conexión entre dispositivos siendo la domótica, el ejemplo paradigmático. El surgimiento del Internet de generaciones, como 4G, 5G o 6G, es una ilustración del avance significativo en este campo tecnológico. A pesar de que su utilización puede parecer abstracta, tiene numerosas aplicaciones como la gestión y monitoreo automatizada y remota de los equipos o asegurar el control de calidad, información esencial para prevenir riesgos en las industrias más delicadas como la farmacéutica o la alimentaria.

- Realidad aumentada y virtual (VR): Uno de los mayores beneficios de la revolución digital es la realidad aumentada y virtual (VR), que lleva nuestras

experiencias sensoriales a su estado más artificial. Esto significa ir más allá del plano 2D y proyectar hacia experiencias que van más allá del 3D. La cirugía realizada de forma remota utilizando realidad aumentada y robótica es una ilustración de los usos potenciales de esta tecnología. Asimismo, esta tecnología es excelente para la capacitación de empleados para situaciones del mundo real o la creación de prototipos y diseños.

- Vehículos aéreos no tripulados (drones): este tipo de vehículos robotizados promete ser una de las grandes innovaciones sociales de la revolución digital. Actualmente son utilizados en industrias como la cinematográfica, transporte o incluso para labores de vigilancia o rescate. Todavía hay regiones en Europa donde el uso de esta tecnología no está regulado debido a la gran novedad e innovación que suponen.

Este listado es un ejemplo de las nuevas tecnologías más desarrolladas y conocidas, no obstante, existen otras tecnologías menos influyentes o que actualmente ya no se denominan de esta manera a pesar de que en el momento de su invención fueron un gran avance tecnológico como el caso del Internet. Dentro de estas nuevas tecnologías habrá que analizar en función de los diferentes sectores económicos cuáles son las más apropiadas para cada caso concreto, puesto que debido a la heterogeneidad de las mismas la incidencia y beneficio que reportan a la empresa dependerá enormemente de su correcta aplicación.

2.2.3. Ventajas e inconvenientes de la implantación de las TICs en el ámbito laboral

Históricamente, la tecnología ha sido identificada como un símbolo de progreso y por lo tanto como una gran ventaja de la que se podía extraer numerosos beneficios, hasta el punto de que la función de la tecnología se entiende que es facilitar y aportar comodidad a la sociedad. A pesar de esto, la tecnología también posee un componente que puede generar una gran incertidumbre y es que es prácticamente imposible descifrar cuáles son los límites de desarrollo e innovación que puede llegar a experimentar la tecnología.

Los beneficios de las TICs son evidentes, pero como en la mayoría de las situaciones también hay ciertas desventajas, por lo que sería conveniente preguntarse hasta qué punto las nuevas tecnologías son de verdadera utilidad y especialmente en el ámbito laboral. En el artículo “EL MUNDO ESTÁ CAMBIANDO: EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA VERSUS INVOLUCIÓN DEL HOMBRE”, Saura plantea una serie de

preguntas sobre las que sería conveniente reflexionar como sociedad, tales como ¿Hasta qué punto el avance y la evolución de la tecnología tan vertiginoso que estamos viviendo actualmente, está afectando a la esencia de la vida humana? ¿Y no es la tecnología en muchas ocasiones un arma de doble filo? (Saura, 2021).

En cuanto a las ventajas de la introducción de estas nuevas tecnologías destaca en primer lugar la creación de más empleos y empleos desconocidos hasta el momento como es el caso de influencers, desarrollador de aplicaciones para móviles o piloto de drones entre otras. Por otro lado, la productividad de las máquinas es muy difícil de alcanzar por parte de las personas de manera que las empresas han aprovechado estos recursos para mejorar su eficiencia y simplificar numerosos procesos ahorrando recursos y costes.

En esta misma línea la tecnología disminuye el número de errores y facilita la gestión de la información. Otra de las ventajas y que actualmente está muy presente llegándose a implementar de manera definitiva por parte de algunas empresas es el sistema bimodal de teletrabajo ya que la tecnología permite acceso a información en tiempo real y un canal de comunicación directo e inmediato (Tempotel, 2021). A nivel psicológico, las máquinas carecen de ese componente humano y personal que afectan al rendimiento de las personas, las emociones pueden provocar una merma en el rendimiento de los trabajadores ya sea por falta de motivación, monotonía, circunstancias personales y otros factores que pueden traducirse en una bajada de la productividad de las personas en sus respectivos empleos.

Como se ha mencionado anteriormente no todo lo que rodea a la tecnología es beneficioso y también existen algunos inconvenientes respecto a la utilización de estas herramientas y maquinarias. En primer lugar, desde el punto de vista de los trabajadores, la implantación de estos sistemas provoca en numerosos sectores la pérdida de gran cantidad de empleos, mientras que para las empresas supone un gran desembolso tanto la adquisición e integración de la maquinaria o herramientas en el proceso productivo, así como los gastos de formación necesarios para el correcto uso de estos elementos.

Hay que tener en cuenta también la dependencia de todas estas herramientas de la electricidad o las conexiones a internet por lo que en parte las empresas pueden volverse más vulnerables ante ciertas eventualidades. En cuanto a los mecanismos de estas tecnologías en la gran mayoría se requieren actualizaciones o recambios lo que conlleva un mayor desembolso para las empresas (Atik, 2023). La tecnología además corre el riesgo de ser hackeada y por lo tanto las empresas corren el riesgo de sufrir ciberataques.

Finalmente, el proceso de adaptación a las nuevas tecnologías debe ser un proceso global, que involucre a las generaciones pasadas y futuras tratando de minimizar lo máximo posible la brecha digital.

El aspecto más relevante respecto a la evolución del empleo desde el punto de vista de los trabajadores es el debate surgido en torno a si las nuevas tecnologías verdaderamente crearán empleo o se destruirán más empleos de los que se ofrecerán, la respuesta es clara se destruirán empleos y se crearán empleos, sin embargo, no se puede hablar de una pérdida o ganancia en términos globales, ya que la alteración se producirá únicamente en algunos tipos de empleo.

3. EVOLUCIÓN DEL EMPLEO EN ESPAÑA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

3.1. Evolución histórica, económica y social del mercado laboral español desde mediados del siglo XX

A principios del siglo XX la renta anual por habitante era aproximadamente de unas 3000 pesetas, lo equivalente a algo más de 18 de euros. A mediados del siglo XX España se caracterizaba por ser un país con un alto componente rural y agrario hasta el punto de que aproximadamente el 50% de la población se dedicaba al sector agrario ya que la industrialización únicamente había triunfado en el País Vasco y Cataluña (González 2017). La política de autarquía establecida en España tras la Guerra Civil tampoco favorecía el crecimiento económico del país mientras que la contribución en número de individuos por parte de las mujeres al mercado laboral era proporcionalmente mucho menor que la de los hombres ya que los valores de la época incitaban en muchas ocasiones a esta situación.

Desde mediados del siglo XIX, se produjo una gran división diferenciando entre el trabajo productivo realizado por los hombres en su inmensa mayoría y el trabajo reproductivo, encomendado a las mujeres y relacionado principalmente con el cuidado de los hijos y el hogar (Scott, 1993). En los años 60 y 70 España creció enormemente abandonando progresivamente el sector agrícola para enfocarse en el sector servicios, siendo actualmente la actividad económica que mayor aportación realiza al PIB español (González, 2017). El verdadero cambio se inició en 1986 con la entrada de España en la Unión Europea, provocando una mayor apertura a los mercados internacionales favoreciéndose de las políticas y ayudas que surgían de las instituciones europeas. El abandono de los valores tradicionales presentes durante gran parte del siglo XX también favoreció una mayor inclusión de la mujer en el mercado laboral.

A nivel social la estructura del mercado laboral también ha ido variando con el paso de los años, ya que a principios del siglo XX la edad en la que la mayoría de las personas empezaba a trabajar rondaba los 14 años mientras que actualmente gracias en gran medida a los avances educativos que se han producido, la edad media en la que los españoles encuentran su primer empleo está en torno a los 23 años. Hay que destacar que el nivel formación y preparación actual dista enormemente de las formaciones precarias que se realizaban durante la primera mitad del siglo XX. El mayor problema de España a nivel laboral lleva siendo desde hace más de 50 años la tasa de desempleo, actualmente se encuentra en torno al 13,26%, cifras que por otra parte difieren en gran medida de los

números alcanzados durante la década de los 80, donde en 1985 se llegó a alcanzar una tasa de paro del 21% (Viñals & Jimeno, 1997).

En un informe del INE¹, se puede observar la distribución de la ocupación en función de los distintos sectores económicos desde 1980 hasta 2002. En primer lugar, se puede observar como el total de la población activa creció durante esos 25 años en más de 4 millones de ocupados, un 32,9% en porcentaje. Otro de los grandes cambios apreciados en dicho informe es la distribución de la población en los diferentes sectores, actualmente únicamente se dedican al sector agrario el 5,7% de los ocupados, frente al casi 20% que lo hacía en 1978 y la población dedicada al sector servicios ha alcanzado el 63,2% del total de ocupados, cuando en 1978 no alcanzaban el 43%. En términos porcentuales la población dedicada al sector agrario disminuyó un 61% y en el sector industrial también ha bajado un 7%. Como resultado, la dedicada a los servicios ha aumentado nada menos que un 96% debido en buena parte al incremento de la actividad en las administraciones públicas a causa de la creación de las administraciones autonómicas y de la extensión de los servicios de enseñanza y sanidad.

Tabla 4.6. Ocupados por sectores económicos
Datos del 4º trimestre

	1978		2002		Variación 2002/1978
	Valores absolutos	%	Valores absolutos	%	
Agricultura	2.416,6	19,6	941,5	5,7	-61,3
Industria	3.407,1	27,6	3.170,3	19,4	-7,0
Construcción	1.213,6	9,8	1.910,2	11,7	57,4
Servicios	5.283,5	42,9	10.355,2	63,2	96,0
Total	12.320,8	99,9	16.377,2	100,0	32,9

Fuente: Encuesta de Población Activa. INE

Por otro lado, la aparición de internet en 1974 supuso el inicio de una revolución tecnológica que cambiaría el panorama económico y social. Partiendo de esta base, la maquinaria, la automatización y la robotización entre otras ramas, han experimentado un

¹ Disponible en <https://www.ine.es/ss/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadervalue1=attachment%3B+filename%3Dcapitulo4.pdf&blobkey=urldata&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=509%2F184%2Fcapitulo4.pdf&ssbinary=true>, pg 18-19

gran crecimiento traduciéndose a su vez en un aumento de la productividad para las empresas. Un ejemplo relativamente sencillo es comentado en el Council of Economic Advisers (2007) que dice que en siglo XIX, a un agricultor le llevaba 250-300 horas producir 100 bushels (2.700 kilos) de trigo. En 1890, con maquinaria tirada por caballos, el tiempo se reducía a 40-50 horas para producir esa misma cantidad. Hacia 1975, con los grandes tractores y cosechadoras, un agricultor podía producir esos 2.700 kilos de trigo en solo 3-4 horas (Saunders, 2017). Este ejemplo sirve para ilustrar el crecimiento productivo de las empresas, lo cual se transmite en un ahorro de costes y una mayor eficiencia productiva. El último gran cambio que se ha producido ya no solo en España sino a nivel mundial fruto de la crisis sanitaria en 2020 es la implantación del teletrabajo, una realidad que aparentemente surgió para quedarse de manera definitiva (según el según el Instituto Nacional de Estadística, en 2022 el 14% de la población ocupada española de entre 16 y 74 años teletrabajaban).

Por lo tanto, resumiendo los cambios más relevantes y con mayor repercusión actualmente y de manera potencial en el futuro, ante la pregunta de si muchos trabajadores van a ser sustituidos por máquinas la respuesta es afirmativa por motivos obvios de coste y competitividad. No es que los sustitutos artificiales sean más baratos a largo plazo, sino que además trabajan mejor, con mejor calidad, de manera mucho más predecible y son adversos a factores como el cansancio, la rutina, las distracciones externas, la motivación, etc. La capacidad predictiva de la nueva tecnología permite anticipar todas las posibilidades y opciones. A modo de ilustración, el caso de Changying Precision Technology Company donde el 90% de la plantilla fue sustituida por robots arrojó resultados con una productividad mucho mayor y un porcentaje de defectos muy inferior (Dans, 2016).

Por otro lado, también hay que remarcar la importancia de las nuevas condiciones laborales, principalmente en relación al teletrabajo cada vez más asentado tras la crisis sanitaria sufrida en 2020. En este contexto, el informe “El futuro del trabajo tras la pandemia de la COVID-19” elaborado por McKinsey Global Institute analiza la situación de 8 de las grandes economías mundiales entre las que se encuentra España afirma que, tras la pandemia, entre el 20% y el 25% de los trabajadores de estos países trabajarán de forma remota, al menos tres días a la semana (Lund, Madgavkar, Manyika & Smit, 2020).

3.2. Impacto de la tecnología en los sectores económicos

La tecnología no afecta únicamente a la variación del número de empleos, sino que principalmente afecta a la calidad de los mismos, sin embargo, hay que tener en cuenta para analizar el impacto de la tecnología que existen diferentes tipos de trabajo y que unos se verán más afectados que otros. En esta línea Saunders (2017) establece una clasificación en función del nivel de cualificación del trabajo:

- Trabajos con un nivel de cualificación bajo: dentro de este grupo podemos encontrar trabajos que existan de manera tradicional pero que con el desarrollo tecnológico han desaparecido como el caso de las personas encargadas de lavar los platos o los encargados de ordeñar a las vacas. Estas tareas actualmente se llevan a cabo de manera casi total mediante máquinas. A pesar de ello, la tecnología tiene sus limitaciones y siguiendo con los ejemplos anteriores, aunque la máquina sea la encargada de lavar los platos, es necesario la presencia de una persona que se encargue de llenar o vaciar el fregaplatos.

- Trabajos con un nivel de cualificación medio: dentro de este grupo se incluyen aquellos trabajos que, a pesar de necesitar una mayor cualificación, son tareas muy repetitivas, por ejemplo, los trabajadores de una línea de montaje. Muchos de estos empleos se han visto afectados por la llegada de la tecnología forzando en muchas ocasiones a que estos trabajadores terminen adoptando un empleo con un nivel de cualificación bajo, provocando un retroceso intelectual que Saunders denomina descualificación.

- Trabajos con un nivel de cualificación alta: son aquellos empleos que por sus características se basan en gran medida en el componente humano, en el componente emocional y de toma de decisiones. A pesar de que la tecnología también ha llegado a estos ámbitos o se prevé que llegue en un futuro no muy lejano, este tipo de empleos no sufrirán un gran remplazo puesto que la persona encargada de manejar dicha maquinaria debe tener una cualificación muy alta. Imaginemos el caso de la tecnología en la medicina, donde ya no sea un cirujano el encargado de operar, sino que la operación es realizada por una máquina, el encargado de manejar la máquina debe ser un cirujano que tenga amplios conocimientos de medicina.

Una vez realizada esta clasificación, se ha de analizar el impacto que ha tenido la tecnología de manera individual en cada uno de los sectores económicos:

- Sector Primario: el objetivo principal del uso de las nuevas tecnologías en el sector primario es aumentar la productividad, reducir los costes y una mejor caracterización de la calidad de los productos obtenidos. Para lograr dichos objetivos se hace necesario el almacenar la información de los procesos productivos de manera que el Internet de las Cosas (IoT) juega un papel muy relevante. Algunos de los grandes avances implantados en la agricultura y ganadería han dado lugar a la Ganadería 4.0 y la smart agriculture.

La Ganadería 4.0 consiste en la utilización de nuevas tecnologías para tomar mejores decisiones y cuidar el bienestar de los animales. La empresa Plain Concepts nombra algunos de los proyectos que se están llevando a cabo, como el caso de la implantación de chips en los animales para monitorear el estado de salud, el establecimiento de sensores que midan las condiciones del suelo o incluso gracias a la inteligencia artificial se pueden analizar datos biométricos que detecten algún comportamiento peligroso para la salud de los animales (Blanco, 2022).

Por su parte la Smart agriculture consiste en eliminar todas las tareas mecánicas realizadas de manera tradicional por personas además de utilizar tecnología inteligente que permite obtener información acerca de los cultivos. Ya se está empezando a plantear la idea de tractores inteligentes y autónomos que no precisan de un conductor. En su publicación, Blanco afirma que *“Según la investigadora de mercados Facts & Factors, se estima que en 2028 el valor del mercado mundial de smart agriculture sea de más de 29.600 millones de dólares, con una tasa de crecimiento interanual del 9,3 % hasta entonces”* (Blanco 2022).

- Sector Secundario: en el caso del sector secundario existe un término que actualmente se repite de manera frecuente, Industria 4.0, que consiste en la aplicación de tecnologías de la información, el aumento de las capacidades de computación o la creación de fábricas inteligentes. Una de las grandes tecnologías que han revolucionado el sector secundario son los llamados gemelos digitales, los cuales son réplicas digitales de objetos, espacios, sistemas físicos o procesos. Como resultado del uso de esta tecnología, las industrias son capaces de mostrar de forma veraz el funcionamiento, la respuesta y el comportamiento de su homólogo ‘real’ gracias a la combinación de datos físicos y virtuales. Por otro lado, dado el carácter mecánico de muchas de las actividades del sector industrial estas tareas están empezando a ser realizadas por robots.

Un robot industrial hace referencia a un tipo de robot diseñado específicamente para realizar tareas de producción altamente automatizadas, especialmente aquellas que requieren un flujo constante en una línea de montaje. Estos robots, que suelen ser de gran tamaño y peso, se ubican en posiciones fijas dentro de una planta industrial y el resto de las tareas y procesos de los trabajadores se organizan alrededor de ellos (Robotnik, 2022).

Otra de las grandes actividades adentro del sector secundario como es la construcción tampoco se ha quedado al margen de esta nueva revolución industrial. Algunas de las tecnologías que mayor valor aportan a esta actividad son la impresión 3D que permite la creación de componentes y estructuras complejas utilizando materiales como cemento, plástico o metal lo cual se traduce en una aceleración del proceso de construcción.

El BIM (Building Information Modeling) es una metodología que utiliza modelos digitales en 3D para integrar información detallada sobre el diseño, construcción y operación de un proyecto, su utilización facilita la colaboración entre los diferentes actores del proyecto y mejora la eficiencia en la planificación y gestión de la construcción y finalmente la robótica y automatización se utilizan en tareas como la colocación de ladrillos, la soldadura, el montaje de estructuras y el transporte de materiales pesados. Esto aumenta la productividad y la precisión, y reduce la necesidad de mano de obra intensiva. El sector secundario se puede tratar del sector que mayor impacto ha sufrido debido a las innovaciones tecnológicas puesto que en muchas ocasiones el desarrollo tecnológico termina por destruir empleos. Este cambio en el modelo de las empresas se conoce como paro tecnológico.

- Sector Terciario: le tecnología ha tenido un gran impacto también el sector terciario o sector servicios. Algunos de los subsectores que más desarrollo han experimentado son transportes, los servicios financieros, la educación y la sanidad. A pesar de no tratarse de un cambio reciente, el comercio en general se vio intensamente transformados debido a la aparición de grandes gigantes tecnológicos como Amazon a través de la implantación del comercio electrónico o e-commerce. En el campo de la sanidad a través del uso de la inteligencia artificial y la biotecnología se han producido grandes avances en campos como el diseño de prótesis o la cirugía robótica.

En cuanto al sector de la enseñanza, pilar fundamental de las sociedades actuales, también ha cambiado el modelo de enseñanza debido a la aparición de nuevas tecnologías, sustituyendo el modelo tradicional por un modelo más dinámico y práctico ganando una

gran relevancia la formación a distancia. También los servicios financieros han experimentado grandes cambios desde nuevas y avanzadas plataformas de trading, pasando por robots que gestionan patrimonios o la implementación del Blockchain tecnología gracias a la cual funciona el Bitcoin y otras monedas virtuales o criptomonedas (López, 2018).

- Sector Cuaternario: los tres sectores anteriores se ven influenciados por las aportaciones realizadas por el sector cuaternario interviniendo en el funcionamiento de los demás sectores aportando un capital tecnológico que mejora la producción de cada uno. Las actividades que componen este sector se tratan principalmente de actividades y servicios basados en la acumulación del conocimiento e investigación que permiten la prestación de servicios altamente especializados.

Algunas de las características claves de este sector son en primer lugar, la incapacidad de mecanizar y automatizar estas tareas pues son tareas de tipo intelectual, el factor humano es imprescindible ya que se requieren trabajadores extremadamente cualificados y con alto nivel de profesionalización, la elevada inversión necesaria para que puedan llevarse a cabo y la interconexión con los demás sectores económicos. Algunos de los empleos que se incluyen dentro de este sector son la industria biomédica y de edición genética con fines medicinales, la investigación en robótica y en inteligencia artificial o la industria aeroespacial.

El problema de este sector es que se encuentre distribuido de manera irregular, teniendo una gran presencia en los países más desarrollados y que gozan de una mayor capacidad de recursos tanto a nivel cuantitativo como cualitativo, mientras que para los países menos desarrollados resulta imposible acceder a este tipo de servicios generando una gran desventaja competitiva (Etecé, 2022).

3.3. Nuevos empleos surgidos a raíz de la revolución tecnológica

La transición tecnológica es un hecho innegable en la sociedad actual y fruto de ello numerosos trabajos que en los siglos anteriores gozaban de una gran importancia han desaparecido debido a la aparición de las máquinas y la evolución tecnológica. Dentro de este grupo de empleos ya inexistentes se encuentran algunos como farolero quien se encargaba de encender las farolas de las ciudades y mantenerlas en buen estado cuando no existía el alumbrado público. Otro gran ejemplo es el de ascensorista, cuando la tecnología aún no se había desarrollado lo suficiente para crear ascensores automáticos,

había una persona que de manera manual se encargaba del funcionamiento de los ascensores, a mediados del siglo pasado todavía era una profesión bastante común, aunque con los ascensores automáticos fue desapareciendo. Un último ejemplo que refleja la gran evolución tecnológica es el de operadores telefónicos, en su mayoría un gremio constituido por mujeres que se encargaban de conectar de manera manual a los interlocutores introduciendo las tomas en las clavijas, no fue hasta 1988 cuando cerró la última centralita manual española (Gascón, 2021).

En segundo lugar, existen un grupo de empleos que actualmente se encuentran en peligro de desaparición según las previsiones de los expertos. En el futuro muchos trabajos manuales serán objeto de la automatización y la robotización. Este proceso se ha visto acelerado exponencialmente debido a la crisis sanitaria sufrida por la COVID-19 y por lo tanto algunos empleos como conductores de autobuses o taxistas corren el riesgo de desaparecer. En este caso concreto, los vehículos autónomos que actualmente están en constante desarrollo provocarán gracias a la utilización de radares LiDAR, visión artificial, gps y big data, que el servicio de transporte se automatice.

La consultora PWC elaboró un informe en 2021 'Digital Auto Report 2021' en el que afirman que para 2035 el 14% de las matriculaciones de Europa, China y Japón corresponderán a vehículos autónomos. Un empleo que se encuentra actualmente en riesgo y que probablemente desaparezca es el personal de almacén. A pesar de que la crisis sanitaria ha incrementado enormemente el comercio online provocando una mayor contratación de personal, llegará el momento en el que la distribución y gestión de los almacenes quede totalmente a cargo de la automatización y la robótica. Lo mismo ocurre con otros empleos como cajeros de supermercados o empleados de restaurantes de comida rápida, en el primer caso Amazon ya ha puesto en marcha los supermercados Amazon Fresh en los que no existe personal humano, sino que todo se realiza a través del teléfono móvil. En el caso de los restaurantes de comida rápida, la empresa Miso Robotics, ya comercializa un robot capaz de cocinar patatas fritas o pechugas de pollo (Borondo, 2021).

Como se puede observar las nuevas tecnologías no se tratan de algo que se incluya de cualquier manera en nuestra vida cotidiana, sino que su repercusión llega hasta los sistemas sociales y económicos. No obstante, no es un suceso que únicamente provoque la destrucción de algunos tipos de empleo, sino que fruto de esta nueva realidad tecnológica, surgirán nuevos empleos que hace unos años eran impensables. Un estudio

realizado por el Center for the Future of Work, analiza las tendencias y sociedad actual a nivel macroeconómico, político, demográfico, sociocultural, empresarial y tecnológico para deducir cuales son los nuevos trabajos que aparecerán en los próximos 10 años. De manera global este estudio trata de decir que la automatización y robotización lo único que harán será de manera general reemplazar el factor humano en los empleos de peor calidad, mientras que las personas por su parte podrán aspirar a mejores trabajos, aunque necesitarán una mejor cualificación (Fernández, 2017). Algunos de los nuevos empleos que este estudio predice son:

- Detectives de datos: serán los encargados de investigar los "misterios" del big data y descifrar qué intentan transmitir los datos al negocio. Este trabajo requerirá experiencia en investigación, experiencia legal como abogado o asistente legal, investigación en ciencia de datos o un título avanzado en matemáticas, filosofía o economía.

- Expertos en Edge Computing: gracias a esta tecnología, cada dispositivo en la red desempeña su papel en el procesamiento de datos, en lugar de que el procesamiento de datos se realice en un servidor central, por lo que se requieren expertos para saber cómo mantener estos sistemas. Para este puesto, será necesario un doctorado en informática, electrónica, telecomunicaciones, ingeniería eléctrica o un campo similar.

- Sastrería digital: las tiendas de ropa en línea pueden evolucionar para ofrecer un servicio en el que un sastre llegará a su puerta y lo ayudará a diseñar su ropa con herramientas digitales.

- Constructor de viajes de realidad aumentada: la realidad virtual es otro de los grandes campos que actualmente están en constante progreso y desarrollo. La posibilidad de acceder a realidades que para una determinada persona en términos reales sería imposible cada vez es más probable, pero para ello es necesario personal que sea capaz de diseñar, crear y desarrollar experiencias y viajes en realidad aumentada. El personal encargado deberá poseer una licenciatura o experiencia equivalente en escuelas de cine acreditadas, experiencia en MMORPGs y dominio de desarrollo en 3D.

- Piloto de drones: en España, la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) tiene registrados 3.611 operadores de drones, por lo que actualmente ya es una realidad. En la práctica el uso de drones tiene numerosos usos como grabar

anuncios y videoclips, sobrevolar carreteras para controlar el tráfico o zonas de campo para ajustar el riego o la aplicación de insecticidas.

- **Analista de Smart Cities:** las Smart Cities son aquellas ciudades en las que a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se promueve de manera más eficiente un desarrollo sostenible y mejor calidad de vida de sus ciudadanos. El personal encargado debe tener conocimientos informáticos en circuitería, analítica o ingeniería digital.

- **Técnico en impresión 3D:** la impresión 3D consiste en la adición de determinados materiales a las capas que corresponden a secciones transversales sucesivas de un modelo 3D. Actualmente, la impresión 3D ha llegado hasta campos como la cocina donde algunos chefs la utilizan para crear texturas o hacer un dibujo.

De manera global se puede obtener como conclusión que todos estos nuevos empleos aparte de utilizar las nuevas tecnologías, requieren de cualificaciones y formaciones muy específicas enfocadas al conocimiento y estudio de estas herramientas. Además, se ha de destacar que debido a la gran especificidad de estos empleos la formación profesional será considerada como la nueva normalidad. El informe del World Economic Forum “Future of Jobs Report 2020” estableció que los clústeres profesionales de big data e inteligencia artificial, servicios de salud, trabajos relacionados con la economía verde, ingenieros y especialistas en computación en la nube, especialistas en contenido sociocultural, desarrolladores de productos, gerentes de ventas, marketing y contenido- se convertirían en la mayor parte de la demanda laboral para el trienio 2021-2023, en concreto, dispondrán de 6,1 millones de puestos de trabajo y oportunidades profesionales en esos tres años (Domingo, 2021).

3.4. Nuevas tecnologías, ¿creación o destrucción de empleo?

El impacto de la tecnología en los diferentes ámbitos de la sociedad es innegable incluido el ámbito laboral. La tecnología tiene objetivo principal mejorar la calidad de vida de las personas sin embargo en el ámbito laboral esta afirmación puede no ser del todo cierta. Existe un amplio debate entre aquellos que piensan en la tecnología como una oportunidad para crear nuevos empleos y aquellos que piensan que la tecnología supondrá un receso económico debido a la gran pérdida de empleos que supondrá. Lo cierto es que ambas posturas son correctas, la tecnología creará nuevos empleos, pero también supondrá la pérdida de muchos otros.

Existen situaciones en las que se genera una apariencia errónea como en el caso de los cajeros automáticos. Esta herramienta en el momento de su aparición constituyó un gran avance tecnológico y a primera vista puede parecer que su implantación conllevaría una gran reducción de empleos en el sector bancario, sin embargo, la reestructuración de los bancos y de sus tareas provocó la especialización de sus empleados en tareas distintas llegando incluso a aumentar el número de empleados (Weller,2017).

Por otra parte, hay que tener en cuenta la aparición de nuevos tipos de empleos inexistentes hasta el momento que generarán una gran oferta de empleo. Algunos ejemplos podrían ser trabajos como desarrollador de aplicaciones, administrador de redes sociales y operador de drones, trabajos que no existían hasta hace poco y que actualmente suponen el empleo de muchas personas.

En relación con la creación de nuevos empleos, en el caso del sector secundario y en línea del informe relacionado por PWC, la digitalización y automatización de la industria en España, desembocarán en una formación y especialización de los trabajadores en consonancia con las nuevas tecnologías que para 2030 podrían verse traducidas en la generación de 220.000 nuevos puestos de trabajo. En esta misma línea, (Miretti,2010) afirma que cada nuevo tipo de empleo que surja en el sector tecnológico propiciará la creación de 4,9 puestos de trabajo. Lo importante es pensar en que a pesar de que la tecnología provocará la desaparición de algunos empleos, especialmente tareas mecánicas y repetitivas, la tecnología provocará un aumento de las oportunidades de empleo en nuevas ocupaciones, especialmente en arquitectura, ingeniería, informática y matemáticas (Smith & Anderson, 2014).

Según el Foro Económico Mundial (FME), a pesar de que las nuevas tecnologías comencasen a reemplazar a un gran número de trabajadores, aquellos trabajos que requieren un alto componente intelectual o inteligencia emocional pueden verse incrementados. Un informe de McKinsey muestra el ejemplo de Francia, donde internet destruyó medio millón de empleos en los últimos 15 años, pero en contrapartida, se crearon 1,2 millones de nuevos puestos (McKinsey, 2016).

Según el economista David H. Autor, los expertos y analistas de datos tienden a centrar su visión en la parte negativa de la sustitución tecnológica ignorando el posible trabajo complementario que puede desarrollarse paralelamente entre maquinaria y trabajadores que aumentan la productividad, los ingresos y la demanda de mano de obra. Como resultado de esta afirmación no se puede optar por una visión completamente

negativa de la transformación tecnológica puesto que se trata más de un proceso de complementariedad (Autor, 2015). De hecho, un informe de McKinsey (2015) estima que a pesar de que la automatización podría reemplazar el 45% de las actividades, solo el 5% de los puestos de trabajo plenos podrían ser totalmente sustituidos por la tecnología (McKinsey, 2015).

En el otro lado de la balanza, se encuentran aquellos autores y expertos que tienen una visión catastrofista a cerca de la implantación de las nuevas tecnologías en los diferentes empleos. Una de las grandes consecuencias de la aparición de las nuevas tecnologías es la polarización del empleo. Este concepto se produce en los mercados laborales en los que la demanda de trabajadores con un nivel de cualificación medio se ve drásticamente reducida en detrimento de empleos que requieren o un alto grado de cualificación o un bajo grado de cualificación.

En el caso de España en la última década se han destruido un 13,5% de empleos que requerían niveles medios de cualificación (UGT, 2018). Analizando el caso de España, un informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) advierte que uno de cada cinco empleos en España registra un alto grado de automatización situándose bastante por encima de los estados miembros de esta organización situada en el 14%. A pesar de estos datos, la propia OCDE afirma que la destrucción laboral no será tan fuerte como se pronostica ya que la cantidad de puestos de trabajo se encuentra al alza en general (Pindado, 2019).

A pesar de que ciertos sectores si puedan verse más afectados por la automatización, a nivel global el impacto generado por la tecnología en la evolución del empleo es favorable. En 2025, se estima que la automatización creará 97 millones de nuevos empleos relacionados con la IA y el big data; mientras que provocará la destrucción de 85 millones en otros ámbitos, según las predicciones del Foro Económico Mundial en 'The Future of Jobs Report 2020' (Fernández, 2021).

Este balance positivo se debe principalmente a tres factores. En primer lugar, la ya comentada complementariedad, no todos los empleos serán sustituidos por tecnología, sino que se trata de una transición que irá sucediendo de manera progresiva. En segundo lugar, la aparición de nuevos empleos relacionados con las nuevas tecnologías serán un gran foco de atracción para las empresas de manera que se llevará a cabo una gran inversión que requerirá la ocupación de estos empleos y en tercer lugar en aquellos

trabajos que sufren un mayor riesgo de automatización serán necesarias personas que primeramente desarrollen la tecnología en cuestión y en segundo lugar personas que manejen esas tecnologías. Esta última reflexión incita a pensar en que no se trata de una simple pérdida o creación de empleo sino más bien de una adaptación de ciertos empleos a la par que se produce una especialización diferente de aquellas personas que han visto como su empleo se ha automatizado.

Para resumir todo este apartado podríamos concluir que la comunidad de analistas y expertos no han logrado llegar a un consenso sobre el futuro del trabajo. Las proyecciones varían desde optimistas hasta catastróficas, y difieren en la cantidad de empleos afectados, incluso al considerar períodos similares. Esta amplia gama de predicciones se debe a la incertidumbre en torno a la cantidad de empleos que serán eliminados por completo, los que se adaptarán y los que se crearán debido al surgimiento de nuevos sectores. Además, estas diferencias significativas en las predicciones se originan principalmente por la diferenciación en el enfoque o bien basado en puestos de trabajo o bien basado en tareas, así como en la región y la industria analizada.

Otro de los errores cometidos a la hora de realizar algunas predicciones es que se centran exclusivamente en una sola tecnología, como los vehículos autónomos o los robots industriales. Por último, una parte importante de la divergencia cuantitativa en los resultados se basa en la discrepancia entre las visiones epistemológicas sobre la posibilidad y la probabilidad de pérdida de empleos. Un argumento comúnmente presentado es que la posibilidad de automatizar un trabajo no implica necesariamente que sea eficiente hacerlo.

4. PERFILES PROFESIONALES

4.1. Evolución del perfil profesional demandado por las empresas: comparativa del perfil tradicional y perfil actual

La transformación tecnológica en el ambiente laboral ha propiciado una adaptación de los perfiles demandados por las empresas, de manera que los perfiles tradicionales han quedado anticuados y desactualizados frente a la nueva realidad. Uno de los grandes cambios que se ha producido es el aumento de cambio de empleo ante el estancamiento que se vivía antiguamente. Los empleados de hoy en día son más propicios a salir de la organización donde trabajan si ello supone una mejoría en su carrera profesional. Esta tendencia se debe en gran medida a la mejor capacidad de adaptación de los trabajadores actuales y que se ha visto ampliamente incrementada con la proliferación de las tecnologías de la comunicación (Esade, 2020).

Las nuevas tecnologías por su parte han fomentado varios cambios apreciables en los perfiles. En primer lugar, como resultado del sistema de trabajo bimodal establecido durante la pandemia, ha provocado una mayor movilidad internacional de trabajadores. El hecho de poder trabajar de manera remota permite trabajar a empleados de un determinado país en países diferentes sin la necesidad de abandonar de manera permanente su lugar de residencia, no obstante, para que se dé este requisito es indispensable que los empleados manejen de manera adecuada las nuevas tecnologías y dominen otro requisito necesario como es el idioma. Si bien es cierto que el inglés, utilizado como idioma mundial, siempre ha sido un requisito necesario, los perfiles actuales deben de tener un manejo excelente de esta lengua prácticamente en cualquier empresa que tenga presencia a nivel internacional. Anteriormente el idioma era algo de escasa importancia y que se consideraba una gran ventaja competitiva, mientras que actualmente, el conocimiento del inglés es algo que se da por hecho e incluso el conocimiento de una tercera lengua.

En segundo lugar, los perfiles tecnológicos tradicionalmente se trataban de un grupo reducido enfocados a tecnologías SAP o programación web, sin embargo, dada la realidad tecnológica actual este perfil se ha visto diversificado y especializado en Business Intelligence, Big Data y, últimamente en mucha mayor medida, Inteligencia Artificial o Blockchain. De manera similar a lo que ocurre con el hecho de hablar otras lenguas, los perfiles profesionales han evolucionado de manera que los conocimientos tecnológicos ya no se limitan a los trabajos de los informáticos y otros empleos, sino que,

a los nuevos empleados del departamento de marketing, de ventas o financiero entre otros, se les exige que tengan este tipo de conocimientos debido a que las empresas buscan perfiles completamente digitales (Olivares, 2020).

Un informe elaborado por Caixabank realiza una apreciación de lo que en el informe denominan ejes de cualificación, exponiendo las características que deberían tener los perfiles profesionales hoy en día en consonancia con la nueva realidad (Homs,2022):

- Eje de relación con la tecnología: la aparición de las nuevas tecnologías ha provocado el desarrollo de un perfil profesional más digitalizado, de manera que los empleados deben manejar dichas herramientas.

- Eje de gestión de la información: la cantidad de información que se genera a día de hoy en cualquier ámbito social ha provocado que el manejo de estos datos se convierta en una herramienta de gran valor para las empresas, pudiendo extraer mejores conclusiones que permitan adaptar el negocio a las necesidades de consumidores y usuarios.

- Eje polivalencia especialización: el entorno laboral actual ha provocado que los nuevos perfiles destaquen por un mayor grado de especialización a la par que se requieren perfiles profesionales polivalentes con capacidad de adaptación al entorno empresarial, mucho más dinámico y cambiante en comparación con las generaciones anteriores.

- Eje competencias técnicas-competencias soft: la correlación entre las soft skills y las hard skills en los perfiles profesionales se ha visto incrementada incorporando un nuevo equilibrio entre capacidades técnicas y capacidades transversales de tipo soft.

- Eje autonomía-dependencia: la capacidad de liderazgo, asunción de riesgos y toma de decisiones es una de las habilidades mejor valoradas en los perfiles actuales, sin embargo, también se requiere una mayor coordinación entre los actores implicados en un proceso productivo o un servicio debido a la interconexión entre departamentos.

Si se realiza una comparación entre el perfil profesional tradicional y el actual, más enfocado a las nuevas tecnologías se puede observar como las competencias demandadas por las empresas han cambiado sustancialmente. Estas diferencias se deben principalmente a la aparición de las nuevas tecnologías y a la generación de un ambiente

más competitivo, provocando que las competencias que anteriormente se consideraban diferenciales, actualmente se trate de competencias básicas, dando lugar a perfiles mucho más especializados. Este entorno ha provocado que numerosos trabajadores hayan tenido que reinventarse como puede ser el caso de los ingenieros, que de manera habitual están empezando a combinar sus conocimientos específicos de ingeniería con conocimientos empresariales, ocupando puestos en sectores como consultoría o banca de inversión. Por otro lado, las soft skills (o habilidades sociales) han adquirido una mayor relevancia en el engranaje productivo de las empresas, de manera que ya no se trata únicamente de una cuestión de conocimientos teóricos sino también de habilidades sociales.

En cuanto a las hard skills o habilidades relacionadas con el conocimiento, las más demandadas por las empresas son conocimientos sobre blockchain, Cloud computing o informática en la nube, análisis de datos, UX Design, Análisis de negocio, Marketing, Project management o gestión de proyectos, Diseño gráfico, Ciberseguridad y programación web (Machuca, 2022). Analizando todos estos conocimientos, se puede observar una clara tendencia al conocimiento de las nuevas tecnologías y la importancia que están adquiriendo dentro de las empresas, puesto que estas habilidades ya no se demandan únicamente en empresas tecnológicas, sino que su repercusión ha trascendido al ámbito global.

En cuanto a las soft skills o habilidades sociales más demandadas por las empresas destacan, pensamiento analítico e innovación, aprendizaje activo y estrategias de aprendizaje, resolución de problemas complejos, pensamiento crítico y análisis, Creatividad, originalidad e iniciativa, Liderazgo e influencia social, Uso, seguimiento y control de la tecnología, Diseño y programación de tecnología, Resiliencia, tolerancia al estrés y flexibilidad, Razonamiento, resolución de problemas e ideación, Inteligencia emocional, Solución de problemas y experiencia del usuario, Orientación al servicio, Análisis y evaluación de sistemas, y Persuasión y negociación (Bankinter, 2021).

La combinación de las hard skills y las soft skills dan como resultado los perfiles más demandados por las empresas. Analizando el conjunto de las más importantes nombradas anteriormente se puede observar dos aspectos que destacan por encima del resto y que ciertamente son las más destacadas en la entrevista realizada a Elena Ibáñez que posteriormente analizaremos. Estos dos componentes principales y que además diferencian el perfil profesional tradicional y el actual son en las hard skills el conocimiento y manejo de las nuevas tecnologías, así como el tratamiento de datos y en

cuanto a las soft skills la capacidad de adaptación a la situación cambiante en el día a día de la empresa.

Finalmente, también se ha destacar el hecho de la progresiva importancia que están experimentando las Formaciones Profesionales debido a la aparición de las nuevas tecnologías. Este tipo de estudios que de manera tradicional se consideraban inferiores a los estudios universitarios, se han convertido en una alternativa igualmente válida debido a la mayor especialización que suponen. En la jornada “Tecnologías al servicio de la Formación Profesional”, en la que participaron empresas como HP, IBM o Vodafone puso de relieve la notoria importancia que han adquirido las Formaciones Profesionales. El director general de DigitalES Víctor Calvo-Sotelo, afirmó que las FPs están en un punto de gran importancia en el que las nuevas tecnologías pueden ayudarle a ser un instrumento cada vez más eficaz (ByTIC, 2022). Por su parte la secretaria general de Formación Profesional Clara Sanz afirmó en ese mismo evento que se estaba trabajando para consolidar la Formación profesional como la formación que necesita el sistema económico y los sectores productivos del siglo XXI.

5. CONTRASTE Y ANÁLISIS DE LOS DATOS RECABADOS

Una vez hecha la revisión teórica de la investigación del trabajo, es necesario contrastar esta información con la situación real y actual del problema en cuestión. Para ello he tenido la oportunidad de realizar una entrevista a Elena Ibáñez, fundadora de la empresa Singularity Experts y elegida durante dos años consecutivos en el ranking de Top 100 Mujeres Líderes en España y seleccionada como Experta en los Trabajos del Futuro en el panel de Los 100 de Cotec. La entrevista completa se encuentra transcrita en los anexos del trabajo.

La empresa Singularity Experts se trata de un startup en la que a través de un amplio cuestionario en el que evalúan los perfiles de las personas que actualmente no saben a que quieren dedicarse en el futuro arrojando los mejores resultados de cara a los trabajos del futuro. Según lo dicho en la entrevista, el objetivo es anticipar los trabajos del futuro de manera que las personas ya puedan empezar a formarse en base a los mismos conectando el profiling o el potencial de las personas en un modelo de inteligencia artificial con estos empleos del futuro que tenemos, para así poder hacer las recomendaciones.

Los resultados obtenidos analizan de manera muy completa el perfil del usuario puesto que realizan recomendaciones sobre los trabajos del futuro que más se ajustan al perfil, así como una breve explicación de los mismo, las posibles formaciones que más se adaptan a la personalidad del usuario y una evaluación de las soft skills que posee, así como posibles maneras de mejorarlas. Una vez realizado el cuestionario, los usuarios podrán compartir de manera inmediata en LinkedIn y otras redes sociales, sus mejores capacidades y competencias certificadas mediante tecnología blockchain, por lo que la empresa Singularity Experts está muy orientada al uso de las nuevas tecnologías.

A lo largo de la entrevista se han realizado preguntas relacionadas con las grandes áreas de este trabajo de investigación, obteniendo respuestas muy en la línea de lo expuesto a lo largo del trabajo. En primer lugar, como era de esperar, respecto al impacto de las nuevas tecnologías en los distintos sectores económicos, la entrevistada afirma que ningún sector se encuentra fuera del alcance de las nuevas tecnologías enfatizando algunos sectores como el sector financiero, el sector sanitario, el sector educativo o la industria, viéndose afectados principalmente debido a la robótica y la inteligencia artificial. Relacionado con esta cuestión hay una pregunta de la entrevista donde la entrevistada reflexiona acerca de la posibilidad de la existencia de algún trabajo en el que

las nuevas tecnologías nunca podrían llegar a sustituir el factor humano. En la situación actual es cierto que en muchos trabajos ya se está sustituyendo gran parte de la carga productiva, sin embargo, Elena afirma que actualmente ese trabajo realizado por máquinas es necesario que sea revisado por una persona por lo que no se trataría de una sustitución completa sino más bien un complemento, *“la revisión de la inteligencia artificial, creo que por el momento va a tener que estar revisada por un ser humano y no por otra inteligencia artificial.”*

En segundo lugar y quizás sea la parte más importante de la entrevista, la entrevistada reflexionó sobre el debate de si las nuevas tecnologías provocan una mayor destrucción o creación de empleo. La primera reflexión es muy interesante puesto que afirma que la tecnología no va a destruir empleos sino ciertas tareas de algunos empleos haciendo alusión a un informe de McKinsey que decía que el 70% del tiempo en el que nos pagan se va a automatizar. No obstante, también afirmó que la tecnología también está creando numerosos nuevos empleos poniendo el ejemplo de los drones y sus diferentes aplicaciones para la logística, la supervisión o la seguridad.

Otra de las grandes respuestas es que la tecnología siempre que implique progreso es una buena herramienta, *“siempre ha habido muchas otras épocas en la historia que ha pasado esto, siempre ha sido para bien”*. Esta idea de progreso, la entrevistada la relaciona con la mejoría de la calidad de vida de las personas poniendo algunos ejemplos como un exoesqueleto en el caso de las fábricas que permite a los empleados trabajar de manera más eficiente y evitando lesiones o el caso de la agricultura con el uso de los drones y la inteligencia visual. La única objeción que realizó en relación con la tecnología es la posible brecha tecnológica que podría existir entre las generaciones pasadas y las actuales y futuras, existiendo la posibilidad de que algunas personas no sean capaces de adaptarse a esta nueva realidad dando lugar a lo que ella denominó el gap tecnológico.

Respecto a la segunda línea temática del trabajo relacionada con los perfiles profesionales y la evolución de los mismos, la entrevistada también dio su punto de vista, ya que en su trabajo al recibir numerosos perfiles para realizar los cuestionarios puede analizar cómo son los perfiles profesionales actuales. Su respuesta se basó en dos grandes cambios que considera que son fundamentales, por un lado, el manejo de los datos.

Actualmente el manejo de los datos y su análisis son un gran activo para las empresas por lo que es casi imprescindible que los perfiles actuales tengan esta cualidad. En su generación esta capacidad analítica únicamente estaba al alcance de los Data

Scientist, matemáticos y estadísticos y personas como Elena que estudiaron publicidad no poseían esta cualidad, mientras que actualmente incluso un trabajador de recursos humanos es necesario que posea cierto conocimiento del tratamiento de datos. El segundo gran cambio apreciado se trata de una skill más cualitativa como es la capacidad de adaptación.

Las nuevas tecnologías han generado un entorno mucho más dinámico, *“en un startup como la mía se nota muchísimo que aquí todos estamos haciendo vamos no tenemos un día igual en la vida, y yo creo que una consultora también cada vez es más así, la tecnología ha tenido ese impacto claramente”*. Esta cualidad de saber adaptarse y trabajar en un entorno en el que quizás los proyectos en los que trabajas no estén relacionados entre sí generan un ambiente de constante aprendizaje de manera que la formación de los trabajadores no se limita únicamente a los estudios realizados previamente. Este cambio también se debe en gran parte a la aparición de las nuevas tecnologías y a la incertidumbre de posibles innovaciones tecnológicas que puedan surgir en el futuro.

6. CONCLUSIONES

Una vez analizado todo el contenido de la investigación y haber obtenido unos determinados resultados e hipótesis es conveniente sacar una serie de conclusiones. El concepto de tecnología en general y especialmente el de nuevas tecnologías es un poco ambiguo. Dentro del concepto de tecnología sí es cierto que se incluyen todos los avances acontecidos hasta el momento, sin embargo, el concepto de nuevas tecnologías no posee una definición concreta generalmente aceptada pero sí que existen dos elementos comunes presentes en las diferentes definiciones, almacenamiento de la información y tratamiento de datos.

El futuro inmediato a nivel internacional va a estar marcado por la transición ecológica y el desarrollo tecnológico, dos de los grandes objetivos que la mayoría de los países han fijado para la década actual. La tecnología no es un elemento estático, sino que en función de las necesidades de cada época ha ido sufriendo un proceso evolutivo que ha permitido mejorar la calidad de vida. Como sucede con prácticamente cualquier aspecto o situación, lo novedoso puede generar incertidumbre, no obstante, la afirmación de que la tecnología está estrechamente ligada a la idea de progreso es irrefutable. A pesar de ello, la tecnología se trata de un recurso como otro cualquiera, para su desarrollo es necesaria una gran inversión, de forma que la brecha entre los países desarrollados y los menos desarrollados se ha visto acentuada.

En cuanto a la idoneidad que puede tener la implantación de estas herramientas en las empresas, es necesario realizar un balance entre ventajas y desventajas de llevar a cabo este proceso llegando a una determinada conclusión que permita determinar la eficiencia o ineficiencia de dicho cambio a través del ahorro de costes y mejora de la productividad.

Las nuevas tecnologías ya han influido de manera significativa en todos los ámbitos de la sociedad actual incluyendo una gran repercusión en la evolución del empleo. Los diferentes sectores económicos se han visto afectados en mayor o menor medida en función de las características y empleos que los componen. Tradicionalmente el cambio de la tecnología se encontraba limitado a un pequeño nicho dentro del mundo laboral, actualmente la situación ha cambiado llegando a instaurarse en sectores áreas como Recursos Humanos, Publicidad y otros sectores como el gastronómico o el sanitario. Como era de esperar aquellas tareas que son más mecánicas y repetitivas o dicho de otra manera aquellas que requieren un nivel de cualificación menor son las que más

riesgo de automatización están sufriendo, destacando de esta manera numerosos empleos del sector primario y fundamentalmente del sector secundario.

En otro orden de cosas, se debe tener en cuenta que la sustitución de estos determinados empleos se ha visto equiparada con el surgimiento de nuevos empleos inexistentes hasta el momento, destacando los trabajos que implican el uso de la inteligencia artificial o el manejo de vehículos no tripulados. De manera evidente, el uso de estas tecnologías en determinados empleos ha fomentado la creación de un debate en torno a lo que se ha denominado desempleo tecnológico, produciéndose una controversia entre los pesimistas y los optimistas tecnológicos. Lo cierto es que ambos tienen parte de razón, aunque para entender el elemento clave de la cuestión es necesario enfocarlo de la manera correcta.

La pérdida de empleos debido a la automatización y robotización es incuestionable, aunque en la mayoría de los casos no se producirá una destrucción del empleo, sino más bien una sustitución de tareas, surgiendo por lo tanto una situación de complementariedad y no de completa destrucción de empleos. Además, hay que tener en cuenta que para el desarrollo de estas tecnologías es necesario el trabajo humano y que para su uso dentro de las compañías es necesario personal que se haya formado de manera adecuada para poder realizar dicho trabajo. Como resultado, se obtiene una situación en la que muchos trabajadores se ven abocados a una reinversión, especializándose en empleos del futuro evitando un posible estancamiento producido por la brecha tecnológica.

En otro orden de cosas, la transformación del empleo también ha provocado la adaptación de los perfiles profesionales. La adquisición de habilidades digitales y de tecnología de la información se vuelve cada vez más importante para mantener la empleabilidad en la era digital. Comparando el perfil tradicional y el actual se puede observar un mayor grado de especialización ya no solo debido al surgimiento de las nuevas tecnologías sino también al aumento de la competencia. Tal y como dicen numerosos expertos es necesario educar a los jóvenes para los trabajos del futuro de manera que los perfiles más tradicionales serán reciclados por nuevos profesionales donde la equivalencia entre las soft y las hard skills es imprescindible. fruto de la investigación y la entrevista con una profesional en el mundo de la tecnología se han obtenido dos cualidades que destacan por encima de las demás.

En cuanto a las hard skills o habilidades relacionadas con el conocimiento, el manejo e interpretación de datos, así como ciertos conocimientos relacionados con las nuevas tecnologías son los más demandados por las empresas. Asimismo, en cuanto a las soft skills o habilidades sociales, la opinión más extendida es que la capacidad de adaptación es la herramienta más valorada. En un mundo donde las tareas a realizar pueden ser completamente distintas de un día para otro como en el caso de un startup como Singularity Experts, la rápida adaptación es un elemento de gran valor en un perfil profesional.

Desde sus orígenes la tecnología surgió para acompañar a la sociedad y con una absoluta certeza continuará así en las generaciones futuras. Sin embargo, es crucial adoptar medidas para garantizar una transición justa y equitativa en el mercado laboral. Esto implica ofrecer capacitación y reconversión profesional a los trabajadores afectados, así como políticas y regulaciones que fomenten la creación de empleos en los sectores que surjan como resultado de las nuevas tecnologías. En última instancia, el futuro del empleo dependerá de nuestra capacidad para adaptarnos y aprovechar las oportunidades que brindan las nuevas tecnologías.

Si se abordan los desafíos de manera efectiva y se promueve una colaboración entre los sectores público y privado, es posible lograr una coexistencia armoniosa entre el avance tecnológico y la preservación del empleo, creando un futuro laboral sostenible y próspero. En resumidas cuentas, no se trata de librar una batalla contra la tecnología, se trata de llevar a cabo una transición hacia la nueva realidad tecnológica asumiendo lo más rápido posible los cambios que se han producido y se seguirán produciendo, formando a las personas para los empleos del futuro tratando de obtener el máximo rendimiento de las innovaciones actuales y futuras, en definitiva, se trata de “correr” con las máquinas,

7. BIBLIOGRAFÍA

Angus Buchanan, R. (6 de julio 1998). History of technology. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/facts/history-of-technology>

Atik, D. (24 de febrero, 2023). ¡Conoce las ventajas y desventajas de la tecnología en las empresas! *Nubox*. <https://blog.nubox.com/software/tecnologia-en-las-empresas#:~:text=Incrementa%20la%20competitividad%20y%20la,su%20competitividad%20en%20el%20mercado>

Autor, D. H., Dorn D, y Hanson, G. H. (2015). Untangling trade and technology: evidence from local labor markets. *Economic Journal*, 125(584), pp. 621-646.

Blanco, J.M. (24 de octubre, 2022). Ganadería 4.0 y smart agriculture: tecnologías. *Plainconcepts*. <https://www.plainconcepts.com/es/ganaderia-agricultura-tecnologias/>

Blanco, J.M. (25 de abril, 2022). Gemelos digitales o digital twins en la industria 4.0. *Plainconcepts*. <https://www.plainconcepts.com/es/gemelos-digitales-industria-4-0/>

Borondo, S. (11 de noviembre, 2021). Los 15 puestos de trabajo que desaparecerán de aquí a 20 años. *El Correo*.

Canals, C. y Carreras, O. (13 de febrero, 2020). Las nuevas tecnologías: ¿qué son y cómo afectan a la economía? *Caixabank Research*. <https://www.caixabankresearch.com/es/economia-y-mercados/actividad-y-crecimiento/nuevas-tecnologias-son-y-como-afectan-economia>

Cobo Romani, J. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *ZER: Revista de estudios de comunicación*, 27, 295-318. <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/40999/2636-8482-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Dans, E. (24 de enero, 2016). What Does A Jobless World Mean? *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/enriquedans/2016/01/24/what-does-a-jobless-world-mean/?sh=54f4e8e28dbd>

Domingo, I. (2 de febrero, 2021). Los empleos más demandados en la nueva realidad. *Estar donde estés, Banco Sabadell*. https://estardondeestes.com/movi/es/articulos/los-empleos-mas-demandados-en-la-nueva-realidad?site_name=movi&lang_name=es&d=Any

Editorial Etecé. (2 de febrero, 2022). Sector cuaternario. *Concepto.de*. <https://concepto.de/sector-cuaternario/>

Esade (10 de julio, 2020). La carrera profesional tradicional ha muerto: larga vida a otras opciones. Artículo basado en: Cortellazzo L, Bonesso S, Gerli F & JM Batista-Foguet. Protean career orientation: Behavioural antecedents and employability outcomes, *Journal of Vocational Behaviour* (2020)

Fernández Cejas, M. (16 de junio, 2022). La Robotización y la Automatización, tecnologías que revolucionarán el futuro en España. *Cajasiete*. <https://www.cajasietecontunegocio.com/temas/innovacion-y-tecnologia/item/robotizacion-automatizacion-tecnologias-revolucionaran-futuro-espana>

Fernández, C. (8 de julio, 2021). Casi la mitad del trabajo existente hoy, en cuatro años, será realizado por máquinas. *La Vanguardia*. <https://www.lavanguardia.com/economia/20210708/7584682/casi-la-mitad-del-trabajo-existente-hoy-en-cuatro-anos-sera-realizado-por-maquinas-brl.html>

Fernández, Y. (30 de noviembre, 2017). Los 21 nuevos tipos de trabajo que la tecnología creará en los próximos diez años, según un estudio. *Xataka*. <https://www.xataka.com/robotica-e-ia/los-21-nuevos-tipos-de-trabajo-que-la-tecnologia-creara-en-los-proximos-diez-anos-segun-un-estudio>

Forrest, C. (30 de julio, 2015). Chinese factory replaces 90% of humans with robots, production soars. *TechRepublic*. <https://www.techrepublic.com/article/chinese-factory-replaces-90-of-humans-with-robots-production-soars/>

Galo E. Cano Pita. (27 de diciembre, 2017). Las TICs en las empresas: evolución de la tecnología y cambio estructural en las organizaciones. *Dominio de las Ciencias*, 4, 499-510. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6313252>

Gascón, M. (5 de julio, 2021). Cinco oficios clásicos que han desaparecido con el avance de la tecnología. *20 Minutos*. <https://www.20minutos.es/tecnologia/actualidad/cinco-oficios-clasicos-que-han-desaparecido-con-el-avance-de-la-tecnologia-4753423/>

González, E. (28 de febrero, 2017). Reflexión acerca de la economía española en los siglos XX y XXI. *Heródoto & Cía*. <https://herodotoycia.com/2017/02/28/reflexion-acerca-de-la-economia-espanola-en-los-siglos-xx-y-xxi/>

Goos, M. et al. (2015). Employment growth in Europe: The role of innovation, local job multipliers. *SSRN Electronic Journal*.

Hernández, A. (5 de diciembre, 2011). Concepto de TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación. *EconomíaTIC*. <https://economiatic.com/concepto-de-tic/>

López Rodríguez, A. A., & González Gómez, A. (2021). IV Revolución industrial y mercado laboral en España: un escenario post covid-19. *RIPS: Revista De Investigaciones Políticas Y Sociológicas*, 20(1). <https://doi.org/10.15304/rips.20.1.7611>

López, J.F. (3 de mayo, 2018). Definiciones: Fintech. *Economipedia*. <https://economipedia.com/definiciones/fintech.html>

Lund, S., Madgavkar, A., Manyika, J. & Smit, S. (2023). Futuro del teletrabajo: análisis de 2000 actividades, 800 empleos y nueve países. *Mckinsey Research*. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/whats-next-for-remote-work-an-analysis-of-2000-tasks-800-jobs-and-nine-countries/es-ES#/>

McKinsey & Company. (2015). The four global forces breaking all the trends. Nueva York.

Moretti, E. (2010). Local multipliers. *American Economic Review*, 100(2), pp. 373-377.

Olivares, A. (6 de diciembre, 2014). Historia de la tecnología. *Crehana*. <https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/historia-de-la-tecnologia/>

Olivares, D. (18 de febrero, 2020). Así han evolucionado en los últimos 15 años los perfiles más demandados en nuestro mercado laboral. *MuyPymes*.

<https://www.muypymes.com/2020/02/18/asi-han-evolucionado-en-los-ultimos-15-anos-los-perfiles-mas-demandados-en-nuestro-mercado-laboral>

Página Web Corporativa de Singularity Experts, Disponible en <https://singularity-experts.com/>

PricewaterhouseCoopers (PWC). (2021). Claves e inversiones estratégicas para una España 5.0

Robotnik (14 de marzo, 2022). ¿Qué es un robot industrial? Definición y características. *Robotnik*. <https://robotnik.eu/es/que-es-un-robot-industrial-definicion-y-caracteristicas/>

Roldán, P. (1 de marzo, 2020). Definiciones: Tecnología. *Economipedia*. <https://economipedia.com/definiciones/tecnologia.html#:~:text=La%20tecnolog%C3%ADa%20es%20el%20conjunto,mejorar%20su%20calidad%20de%20vida>

Saunders, A. (2017). El impacto de la tecnología en el crecimiento y el empleo. *La era de la perplejidad. Repensar el mundo que conocíamos*. BBVA, OpenMind, Penguin Random House Grupo Editorial.

Saura, C. (19 de octubre, 2021). EL MUNDO ESTÁ CAMBIANDO: EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA VERSUS INVOLUCIÓN DEL HOMBRE. *Rh Saludable*. <https://rhsaludable.com/el-mundo-esta-cambiando-evolucion-tecnologica-versus-involucion-del-hombre/>

Scott, J. (1993). La mujer trabajadora en el siglo XIX. Historia de las mujeres en Occidente, 4, 405-436. https://www.fhuc.unl.edu.ar/olimphistoria/paginas/manual_2009/docentes/modulo1/texto3.pdf

Segarra, F. (2 de septiembre, 2021). Tecnología: Ni humaniza, ni deshumaniza. *Fran Segarra*. <https://www.fransegarra.com/tecnologia-humaniza-deshumaniza/>

Smith, A. y Anderson, J. (2014). AI, robotics, and the future of jobs. Recuperado de <http://www.pewinternet.org/2014/08/06/future-of-jobs/>

Tempotel (20 de enero, 2021). ¿CÓMO INFLUYEN LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO? Tempotel. <https://www.tempotel.es/como-influyen-las-nuevas-tecnologias-en-el-trabajo/>

UGT. (2018). Frenar la polarización del mercado de trabajo para evitar una nueva brecha social. UGT

Urquijo Valdivielso, J.I. (1 de octubre, 2016). SOCIEDAD Y NUEVAS TECNOLOGÍAS, VENTAJAS E INCONVENIENTES. *Revista Extremeña de Ciencias Sociales* "ALMENARA", 9, 45.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5889948>

Viñals, J. y Jimeno, J. (1997). EL MERCADO DE TRABAJO ESPAÑOL Y LA UNIÓN ECONÓMICA Y MONETARIA EUROPEA. Banco de España - Servicio de Estudios Documento de Trabajo nº 9717.
<https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSeriadas/DocumentosTrabajo/97/Fic/dt9717.pdf>

Weller, J. (2017). Las transformaciones tecnológicas y su impacto en los mercados laborales. Naciones Unidas Cepal.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42089/S1700686_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

West, D. (4 de octubre, 2018). What is artificial intelligence? *Brookings*.
<https://www.brookings.edu/research/what-is-artificial-intelligence/>

World Economic Forum. (2018). The Future of Jobs Report 2018. Génova: World Economic Forum.

World Economic Forum. (2020). The Future of Jobs Report 2020. Génova: World Economic Forum.

8. ANEXOS

TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA

Buenos días, vamos a comenzar la entrevista y en primer lugar comentarte que la entrevista va a ser grabada para su posterior análisis e inclusión en un trabajo de investigación. ¿Das tu consentimiento a que la entrevista sea grabada?

Sí, doy mi consentimiento para la grabación y uso de los datos.

De acuerdo, pues comenzamos con la entrevista. En primer lugar, ¿cuál es tu nombre y en qué empresa trabajas?

Me llamo Elena Ibáñez y soy la fundadora de la empresa Singularity Experts.

Perfecto, yo ya he estado mirando un poco en la página web de tu empresa y el concepto principal lo entiendo, no obstante, si pudieras explicármelo un poco más en detalle.

Sí pues, el objetivo que tenemos es anticipar los trabajos del futuro que se le van a dar bien a las personas para que puedan formarse ya hoy en esos trabajos con alta empleabilidad que van a encajar con ellos, entonces lo que hacemos es conectar el profiling o el potencial de las personas en un modelo de inteligencia artificial lo conectamos con estos empleos del futuro que tenemos, para así poder hacer esas recomendaciones. Nosotros cuando damos el informe hacemos un certificado en blockchain para que tú puedas ir con eso, también a los empleadores y que ellos vean tus capacidades certificadas en tu perfil

Perfecto, y en relación a todos estos nuevos empleos que están surgiendo y las nuevas tecnologías que bueno, yo personalmente en mi trabajo he cogido principalmente la inteligencia artificial, el blockchain, el Internet of Things, la robotización y automatización, ¿cuál crees que son los sectores que más se han visto impactados por estos nuevos cambios?

Vale, pues sectores más impactados, pues desde luego el sector financiero, la industria, la industria, en su acepción más general, el sector aeroespacial, el sector de la salud también muchísimo con la inteligencia artificial y la robótica, también el sector de automoción con el IOT, robotización, inteligencia artificial y desde luego la educación con la inteligencia artificial.

Y, en tu opinión, ¿hay algún trabajo que crees que en el futuro no pueda llegar a ser reemplazado por alguna tecnología de estas, es decir, en el que vaya siempre va a ser necesario el componente humano.

Pues es que estoy pasando por todas las fases de reflexión con este tema, porque al principio me parecía que las tareas más repetitivas iban a ser totalmente reemplazadas, pero luego me estoy dando cuenta de que, en parte es verdad, pero va a hacer falta otra vez un humano que revise, por ejemplo, en el sector de la abogacía, ¿no? O en el sector de la auditoría que la inteligencia artificial está ya reemplazando muchas horas de profesionales que hacen informes y demás o redactan sentencias, pero esta inteligencia artificial o esta inteligencia generativa, digámoslo así, va a necesitar o bueno está necesitando ya seres humanos que revisen eso, es decir, la revisión de la inteligencia artificial, creo que por el momento va a tener que estar revisado por un ser humano y no por otra inteligencia artificial.

Vale, de acuerdo. Luego hay un apartado dentro de mi trabajo que quizás es el que más me gustaría desarrollar, que es un poco el debate sobre las nuevas tecnologías, si realmente en el futuro van a crear empleo o van a provocar una mayor destrucción de empleos de lo que van a crear. Yo he estado mirando algunas páginas y sí que hay muchos expertos que dicen que, se van a destruir muchos puestos de trabajo, pero también hay otros que indican que gracias a estas nuevas tecnologías se van a crear unos nuevos tipos de empleo y que también van a fomentar, pues el que existan nuevos puestos.

Sí, sí. Yo creo que hay verdad en todo lo que dices, a mí sí que me gusta matizar que creo que la tecnología no va a hacer desaparecer empleo, sino tareas de estos empleos. ¿Entonces, qué pasa? Que, si en tu puesto de trabajo la inteligencia artificial va a poder reemplazar el 80% de las tareas que hace, pues entonces estás en una situación más comprometida que las que se va a sustituir el 20%. Eso por un lado es así, de hecho, creo que había por ahí un informe de McKinsey que decía que el 70% del tiempo en el que nos pagan se va a automatizar algo así más o menos hace unos años y efectivamente, como bien dices, por supuesto, la tecnología está ya creando muchísimos otros empleos y muchas otras tareas. Por ejemplo, los drones, los drones para la logística, para la supervisión, seguridad y demás, pues mira, ha creado unos trabajos que antes no existían. Entonces, desde luego se van, van a desaparecer muchas tareas y desde luego, se están creando otras nuevas, desde luego sin duda.

Sí. O sea, que hay un componente bueno y un componente de malo, como en todo.

Sí, bueno, en general siempre es bueno. Yo creo que todo progreso siempre es positivo, lo que pasa es que te obliga a, pues eso, a progresar no, pero siempre ha habido muchas otras épocas en la historia que ha pasado esto, siempre ha sido para bien. O sea, que lo único que tenemos que hacer es bueno un poco el objetivo que tenemos nosotros es ayudar a las personas a que entiendan todo este cambio para anticiparse y que no les pille con el pie cambiado para que no sean menos empleables en el en el mercado laboral.

Claro, sí, yo creo que es un poco adaptación porque claro, así como a primera vista lo que se te puede venir más a la cabeza, pues puede ser sobre el sector de agricultura y ganadería e industria, pues quizá en estos empleos sí que antes a lo mejor había 50 personas trabajando, pues ahora con la maquinaria y demás, pues muchos empleos van a desaparecer.

Claro, y en realidad la tecnología en general, salvo excepciones, en general siempre viene a hacernos la vida mejor, o sea, un exoesqueleto, por ejemplo, que ahora una fábrica le permita a una persona coger cuatro veces más el peso que podría coger y evitar lesiones, o como tú bien dices, en el sector de la agricultura, alguien que está con maquinaria o que puede supervisar toda la parte de sembrado con unos drones con inteligencia visual y no tener que estar dejándose el lomo el pobre por ahí, por las parcelas, pues bueno, siempre es mejor.

Lo único que no es bueno es que es el gap tecnológico que ni siquiera es digital, es el gap tecnológico que le puede hacer a personas perder oportunidades, eso sí es un problema, pero la tecnología en sí, siempre creo que viene a mejorar la vida de las personas.

Sí, justo, yo también he querido tratar un poco en el trabajo, una evolución de la tecnología, pues más o menos desde la desde la Edad Media o así, y es así, siempre que se ha desarrollado algún nuevo invento siempre ha sido para el progreso de la sociedad.

Claro, sí, sí. Salvo toda la parte de tecnología bélica y demás, que, eso sí que es un horror, pero por el resto, o sea por el alcance de tu trabajo desde luego siempre es positivo, sí.

Vale y luego tengo como una segunda parte del trabajo, que es más referida al impacto que han podido tener la aparición de estas nuevas tecnologías en los perfiles demandados por las empresas. Yo no sé si vosotros en vuestra empresa cuando hacéis

lo del test y tienen que meter los datos, la gente que lo solicita, si podéis ver un poco el perfil que tienen, imagino que sí, ¿no?

Sí, porque se basa en eso, nuestras recomendaciones en el perfil, sí.

Entonces, pues eso, quizás a lo mejor ¿qué grandes cambios podría haber en los perfiles de vuestra generación cuando empezasteis a buscar trabajo con los perfiles que puede haber en la mía.

Pues mira, por ejemplo, el manejo de los datos. Actualmente, están las posiciones de data scientist y todo esto que es evidente que sí utilizan el análisis de datos, pero hay muchas otras posiciones que son más de la rama de conocimiento de sociales, como puede ser, por ejemplo, un experto en Recursos Humanos que necesita mucho el dato, el manejar el dato. Esto creo que es una de las principales diferencias que yo creo que hay respecto a los perfiles nuestros de antes. Antes yo, por ejemplo, que estudié publicidad, de números solo sabían los expertos en marketing, o sea, ni siquiera en publicidad, pero es que ahora con todo el marketing digital y demás, creo que esto es uno de los principales cambios. Luego quizás otro cambio que es más cualitativo, más de soft skills que de hard skills como lo primero que te he dicho, creo que es la capacidad para estar continuamente aprendiendo y no agobiarse con la rapidez de los cambios, porque es verdad que hay muchas personas que se estresan muchísimo cuando tienen que hacer cada mes cosas distintas y se agobian y como que le supera se les hace bola. Hombre, una persona que sea mucho más flexible y que pueda normalizar que oye que el mes que viene el proyecto que va a hacer no va a tener nada que ver con el anterior y que lo tiene que tomar como algo normal, sin ese agobio o ese vértigo al hacer algo por primera vez, eso yo creo que también cambia porque, claro, ahora todo va muchísimo más rápido y es lo que te decía antes, ahora por ejemplo, una persona que acaba de salir de derecho, que no tenga mucha experiencia profesional y, de repente, se encuentra con el Chat GPT y tiene que aprender a hacer las cosas de manera diferente y dentro de un año aparecerá otra cosa y tendrá que hacerlo también, ¿no? Entonces eso creo que es un valor súper importante.

Sí, como que quizá antes, pues eso, los trabajos a lo mejor no es que fueran más monótonos, pero como que eran más iguales y lo que tú has dicho como que ahora pueden surgir 1000 cosas que pueden hacer que tengas que adaptarte a esa nueva posición.

Sí, totalmente. Adaptarse continuamente. Sí, sí, y eso es más una habilidad blanda, pero que vamos, que no queda otra. Eso, por ejemplo, en un startup como la mía se nota muchísimo que aquí todos estamos haciendo vamos no tenemos un día igual en la vida, y yo creo que una consultora también cada vez es más así, la tecnología ha tenido ese impacto claramente.

Sí también, el hecho de ya pues conocer sobre herramientas de tratamiento de datos y de información, porque claro, eso a día de hoy es un activo muy importante para las empresas y quizás como que antes no se le daba tanto valor a este tipo de cosas.

Totalmente. Sí, sí, ahora es que bueno, antes esas cosas lo hacían los estadísticos. Hace varias décadas con el sector financiero, por ejemplo, todos los perfiles que hacían todos los análisis predictivos, de riesgos y todo eso eran matemáticos, eran estadísticos, pero es que, ahora manejando datos, yo creo que en la empresa en todos los departamentos ya hay personas haciendo esto, incluso en el departamento de innovación, hay gente manejando datos.

De acuerdo, pues muchas gracias por tu colaboración en la entrevista Elena, un saludo.

No hay de que, hasta luego, un saludo.