



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

EL FUTURO DEL TRABAJO: ADAPTACIÓN Y TRANSFORMACIÓN ANTE LA APARICIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

Autor: Enrique Lagares Martínez

Director: Pedro César Martínez Morán

MADRID/ Marzo 2024

RESUMEN

En el presente, la rápida de aparición de las nuevas tecnologías como la inteligencia artificial o la automatización ha comenzado una nueva revolución en el mundo laboral, la cual tiene ciertas similitudes y diferencias con otros anteriores. Sin embargo, todavía no se tiene una concepción clara de cómo afectara en aspectos como el impacto económico o en la creación o destrucción de empleo. Además, la percepción sobre este tema no es clara habiendo dos bandos que están enfrentados con opiniones dispares. Por ello, En este trabajo, se tratará de abordar el impacto que tendrán estas tecnologías en aspectos como la creación o destrucción de empleos y en el impacto en la productividad.

ABSTRACT

At present, the rapid emergence of new technologies such as artificial intelligence or automation has sparked a new revolution in the world of work, which has certain similarities and differences with previous ones. However, there is still no clear conception of how it will impact aspects such as the economic impact or the creation or destruction of jobs. Furthermore, the perception on this issue is not clear, with two sides that are at odds with different opinions. Therefore, in this paper, we will try to address the impact that these technologies will have on aspects such as the creation or destruction of jobs and the impact on productivity.

PALABRAS CLAVE

Inteligencia artificial, Automatización, Empleo, Productividad, Tecnologías

KEY WORDS

Artificial Intelligence, Automation, Employment, Productivity, Technologies

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1 Contexto y justificación.....	4
1.2 Objetivos de la investigación.....	6
1.3 Estructura.....	6
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA Y MARCO TEORICO	7
2.1 INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	7
2.1.1 Concepto y Evolución.....	7
2.1.2 Impacto social y económico en el mundo laboral	10
2.2 AUTOMATIZACIÓN	14
2.2.1 Concepto y Evolución.....	14
2.2.2 Impacto social y económico en el mundo laboral	16
3. METODOLOGÍA	19
4.RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
5.DISCUSIÓN.....	22
6. CONCLUSIONES.....	23
ANEXOS	24
BIBLIOGRAFÍA.....	30

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Contexto y justificación

“La era de las IAs ha comenzado” (Gates,2023). Así empezaba uno de los últimos artículos que escribía el famoso magnate y cofundador de Microsoft. En el mismo relata como los avances de uno de los softwares más populares del mundo actualmente, OpenAI, consiguió sorprenderle con distintos retos a los que se iba enfrentando, exitosamente. Gates se dio cuenta de que este suceso hará que las personas se sientan incomodas, planteando preguntas difíciles en distintos ambientes, entre ellos el mundo laboral.

En los últimos años, la aparición de la automatización y las inteligencias artificiales han supuesto un gran temor para la gente. Se ha recurrido a frases como: “Las nuevas tecnologías harán que tengamos menos habilidades en el trabajo” o “Las IAs están creando un desempleo masivo”. Ante estos miedos e inseguridades razonables de la sociedad, el Banco de España publicó en agosto de 2023 un estudio que aseguraba que la ocupación aumentaba de forma considerable en empleos expuestos a la inteligencia artificial (Albanesi et al., 2023). A pesar de este informe publicado y de otros de los que mencionaremos a lo largo del trabajo, seguirá siendo un tema que cree mucha controversia entre la población.

La Quinta Revolución Industrial ha llegado para quedarse, cada vez está más arraigada a la vida cotidiana, allanando el camino para una revolución en muchos ámbitos. Y ya distintas instituciones, individuos y empresas se están tratando de adaptar a estas nuevas tecnologías y aprovecharse de ellas para tratar de sacar su máximo potencial y crecer de su mano. No obstante, estas tecnologías y sus capacidades al acabar de irrumpir en el mundo laboral no están lo suficientemente reguladas. Elon Musk (2021) uno de los empresarios más conocidos del mundo, anhelaba no tener todavía una autoridad supervisora que velase por la seguridad de la IA. Haciendo ver que, aunque estas tecnologías sean rompedoras y disruptivas, todavía tienen que asentarse.

Aunque seguramente se asiente como tal y sin ser una afirmación personal, sino que hay ejemplos claros que ha habido a lo largo de la historia que nos dan pistas de lo que se ha ido repitiendo con el paso de las revoluciones. Un ejemplo del pasado es el de los conductores de los carruajes que hasta el siglo XX se habían adaptado cómodamente a su puesto y a su situación, sin embargo, la aparición del automóvil a motor amenazo a estos conductores, cuya principal vía económica era la conducción de carruajes a través de tracción animal. Hubo mucho revuelo al respecto. Sin embargo, con el tiempo se demostró que con el paso del tiempo los automóviles fueron una de las grandes revoluciones de los últimos tiempos. Incluso esos conductores de carruaje que inicialmente se opusieron, consiguieron adaptarse al cambio y pertenecer y participar en la nuevas actividades y posibilidades que les ofrecía los nuevos vehículos. Este suceso y otros ejemplos, me recuerda con similitud a la idea que se asocia a uno de los científicos más relevantes de la historia, “adáptate o muere” de Darwin, C. (1859).

Ante lo comentado con anterioridad, el propósito de este trabajo es tratar de analizar y profundizar sobre el impacto real que tendrá las inteligencias artificiales y la automatización en el futuro del mundo laboral. Este tema se ha querido abordarlo por dos motivos principalmente: el primero es la incertidumbre que nos crea estas nuevas tecnologías. Y el segundo es comprender si va a haber ventajas claras y manifiestas que nos hagan evolucionar gracias al uso de las inteligencias artificiales.

Ahora me encuentro iniciándome en el mercado laboral y por lo que he podido ver y escuchar, esto es una preocupación para gran parte de los principales actores del mercado. Desde mis compañeros becarios hasta los trabajadores más veteranos. Lo que genera bastante interés en saber por dónde va a tirar esta tecnología tan disruptiva, y como ser de los primeros que puedan explotar su potencial y diferenciarse del resto. También ha surgido cierta prisa en ello, ya que, debido a la pandemia vivida, estas tecnologías han aparecido en nuestro día a día antes de lo esperado, mostrando una irrupción intensa, como pocas que hemos podido vivir en el pasado.

A pesar de esto, habrá ciertos individuos que pensarán que notan cierta exageración sobre la realidad de estas tecnologías. Pero, para aquellos que piensan de esa manera. Solo hay que fijarse en lo que ha pasado desde los meses de mayo hasta noviembre de 2023 en una de las industrias más grandes del mundo, Hollywood. Donde tanto guionistas como actores se han puesto en huelga en contra de las grandes productoras sobre múltiples puntos en los que no están de acuerdo. Uno de los más importantes es el actual vacío que hay sobre la utilización de la inteligencia artificial, que es una amenaza real que puede sustituirlos por completo, ya sea reescribiendo los guiones de los originales o utilizando las imágenes de los actores para utilizarlos a su libre albedrío.

Una vez puesto todo el contexto necesario, con la elaboración de este trabajo se pretende aportar una nueva visión renovada y actualizada sobre el futuro del trabajo. Para ello, se revisará toda la documentación e información publicada sobre este tema y se profundizará sobre la automatización y la tecnología artificial, desde el concepto hasta su evolución.

1.2 Objetivos de la investigación

Como se ha mencionado anteriormente, el propósito de este trabajo es profundizar y analizar el impacto que tendrá las nuevas tecnologías en el mundo laboral. Para ello, establecemos los siguientes objetivos:

Analizaremos estudios e informes económicos que muestren el impacto de la adopción de la automatización y la inteligencia artificial en la productividad económica en diferentes sectores y países, identificaremos los factores clave que han impulsado el aumento de la productividad económica debido a la implementación de estas tecnologías, como la eficiencia en los procesos, la reducción de costos y la mejora de la calidad. Además, realizaremos un análisis comparativo entre países o regiones con alta adopción de automatización y aquellos con menor adopción para entender las diferencias en términos de crecimiento económico a largo plazo e investigaremos cómo la automatización y la IA han impactado en las habilidades y competencias requeridas en el mercado laboral, y cómo esto ha llevado a la creación de nuevas áreas de especialización.

Para culminar con los objetivos se investigará cómo la automatización y la inteligencia artificial han impactado en la demanda de empleo en sectores específicos, analizando cuáles han sido los empleos reemplazados y cuáles han sido creados como resultado de estas tecnologías. Además de investigar cómo la automatización y la IA han impactado en las habilidades y competencias requeridas en el mercado laboral, y cómo esto ha llevado a la creación de nuevas áreas de especialización. También, estudiaremos las industrias emergentes y de rápido crecimiento relacionadas con la automatización y la inteligencia artificial, para identificar las oportunidades de empleo en roles como desarrolladores de software, expertos en IA, ingenieros de robótica, entre otros. Y analizaremos programas de capacitación y educación que se han implementado para preparar a los trabajadores para las nuevas oportunidades laborales en el campo de la automatización y la inteligencia artificial.

1.3 Estructura

Este trabajo está estructurado en seis capítulos. En el primero de ellos, se tratará de la introducción que está dividida en tres distintas subpartes; el contexto y la justificación del tema del trabajo, los objetivos de la investigación y la propia estructura. El segundo capítulo es la revisión de la literatura y el marco teórico donde analizaremos la inteligencia artificial como la automatización, donde en los dos casos, se empezará a revisar el concepto y la evolución que ha tenido a lo largo del tiempo y después se analizará los distintos resultados que está teniendo en el ámbito social y económico de estas nuevas tecnologías en el mundo laboral. En el ecuador del trabajo trataremos sobre la metodología que este trabajo seguirá, siendo lo más adaptado y preciso para el trabajo. El cuarto capítulo son los resultados que se han sacado de la investigación. El quinto tratará sobre cómo se discutirá sobre los resultados sacados del anterior apartado. Y como último capítulo, se expondrá la conclusión del trabajo.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA Y MARCO TEORICO

Tras la realización del capítulo de la introducción donde se expone el tema principal del trabajo: el análisis e impacto de las nuevas tecnologías en el mundo laboral. En este capítulo, será explicado a través dos puntos principales: El primero tratará sobre la inteligencia artificial, donde inicialmente se explicará el concepto y el recorrido histórico que ha seguido a lo largo de los años. Y después, se llevará a cabo una revisión de la literatura sobre el impacto que tiene la inteligencia artificial en el mundo laboral. En el segundo punto, se tratará sobre la automatización siguiendo el mismo recorrido que el punto anterior. Primero con el concepto y su recorrido histórico. Y después se revisará lo publicado por distintos autores sobre el impacto de la automatización en el mundo laboral.

2.1 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

2.1.1 Concepto y Evolución

Múltiples veces se ha intentado definir de una forma clara y concisa este término que causa tanta curiosidad a su alrededor. Pero antes de saber quiénes fueron los primeros autores que empezaron a moldear la idea de inteligencia artificial se tendría que revisar quién fue el primero que se empezó a preguntar sobre la inteligencia de las maquinas. Esto se le puede conceder ese privilegio al conocido como “El padre de la Inteligencia Artificial”: Alan Turning. Que se hizo la siguiente pregunta: ¿Es una máquina capaz de pensar? De ahí surgió una de las primeras definiciones:

“Artificial intelligence refers to the intelligent behavior of computers, usually in the form of predictions or choices on many parts of our reality.” (Turning, A. M. 1950).

Además, este autor fue el creador de la prueba o test de Turing, cuyo objetivo era mantener una conversación con una inteligencia artificial de forma fluida y natural. Años después el matemático John McCarthy (1955), en una conferencia en la universidad de Dartmouth, lo definió como la capacidad de hacer que las máquinas tengan comportamientos inteligentes, relacionándolos con la capacidad humana.

En los años 60, el economista y catedrático de las ciencias de la computación y de ingeniería eléctrica del MIT, Hyman Minsky publicó en la editorial de esa misma universidad su libro “Semantic Information Processing” donde definía la inteligencia artificial de esta manera:

“Artificial intelligence is the science of making machines do things that would require intelligence if done by humans.” (Minsky, H. 1969).

Tras la opinión y visión de estos tres autores, en los años 80 cambia la percepción y se amplía la concepción de esta nueva tecnología. Sobre todo, tras un periodo conocido como “el primer invierno de la IA”, desde el 1974 y 1980 cuando hubo un gran pesimismo sobre la investigación que hubo en este campo (Millán, 2023). A pesar de este periodo, hubo avances que surgieron en este periodo de tiempo, como el primer programa de resolución de problemas o el aprendizaje automático entre otros.

Allen Newell (1980), reconocido por su labor en las ciencias de la computación y la psicología, con premios tales como el premio *Williams James* de psicología o al del premio de la computación de la *IEEE Computer Society*, definió la inteligencia artificial como la perspectiva de crear una especie de intelecto no humano capaz de replicar o ejecutar las mismas acciones que los humanos, hasta el punto de pensar. Para los autores Barr y Feigenbaum (1981) en su libro “*The Handbook of Artificial Intelligence Vols 1 and 2*” definieron esta tecnología de la siguiente manera:

“Artificial Intelligence (AI) is the branch of computer science that focuses on creating intelligent computers, or machines that display the traits humans identify as intelligent. Precisely those computers that display the traits we identify with intelligence in human behavior.”

Tras haber visto lo que sentenciaban algunas de las voces más importantes del siglo pasado, es necesario presenciar sobre qué es lo que comentan las voces autorizadas de nuestro siglo sobre uno de los fenómenos tecnológicos más disruptivos de nuestra historia. En el principio de los años 2000, una de las voces autorizadas del siglo pasado John McCarthy, amplió su definición sobre la inteligencia artificial entrando en nuevos factores como la no limitación a métodos biológicamente observables.

“It is the science and engineering of making intelligent machines, especially intelligent computer programs. It is related to the similar task of using computers to understand human intelligence, but AI does not have to confine itself to biologically observable methods.” (McCarthy, J. 2004)

Uno de los personajes que más influencia ha tenido en el avance de esta tecnología es Sam Altman, uno de los impulsores de la disruptiva tecnología de ChatGPT. Él comenta que tiene la esperanza de que la inteligencia artificial puede generar grandes beneficios en nuestra sociedad, ahorrándonos tiempo de energía e inteligencia. Donde se puede aplicar perfectamente en el mundo laboral y sus determinados procesos. Pero a pesar de los grandes beneficios que puede tener, Altman destaca que es crucial una regulación persistente de esta tecnología.

Algo parecido piensa el magnate Bill Gates, que en una de sus últimas predicciones en una entrevista en la cadena americana MSNBC, comento que es clave la regulación de esta tecnología, para evitar peligros tales como los ciberataques (Gates, 2023)

Tras la primera parte de este punto, donde se ha revisado como distintos autores sobre como definían a la IA. Ahora se revisará la evolución de esta tecnología de forma concisa en distintas etapas.

La irrupción de la inteligencia artificial empezó a surgir en la década de los 50 en la conferencia de Dartmouth en Estados Unidos, en el estado de Nuevo Hampshire. Donde surgió el término que estamos analizando a mano de investigadores como Misnky o McCaarthly. Ahí fue donde empezó el “primer verano de la inteligencia artificial” del 1956 al 1973. Los veranos se definen como épocas donde hay un gran entusiasmo por la materia de la que se está hablando, acompañado de una gran inversión económica. Donde hubo grandes avances como el primer lenguaje de programación LISP o ELIZA en el 1964 considerada como la primera Chat Bot de la historia. Sin embargo, a pesar de los avances, las expectativas eran tan altas y las dificultades para conseguir grandes resultados era cada vez más complicado, que la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada (ARPA) la gran financiadora de los proyectos enfocados a la IA, dejó de financiar dichos proyectos. Entrando en el "primer invierno de la inteligencia artificial" (lo opuesto a la temporada de verano), donde se dejó de lado los avances de esta tecnología. Sin embargo, era una etapa de investigación y aprendizaje para el futuro. La teoría de la dependencia conceptual de Roger Schank fue uno de los avances más notables de este período. Esta teoría se ha desarrollado y ha tenido un impacto en muchos de los modelos de IA actuales.

A pesar de que en los años 80 había un "segundo invierno de la inteligencia artificial", los principales motivos de este evento fueron la aplicación práctica de esta tecnología en campos como la medicina y la ingeniería. así como la creación de sistemas expertos que incluían un sistema que resolvía problemas mediante la creación de reglas lógicas y con computadoras japonesas que permitían grandes paralelismos masivos.

A partir de la década de los 90, una empresa sería una de las grandes impulsoras de un nuevo avance de esta tecnología. Tras una nueva etapa de reinversión en estas tecnologías, la empresa americana IBM consiguió uno de los hitos más llamativos que hizo darse cuenta al mundo de que esta tecnología era ya algo serio. En el año 1997 el ordenador de IBM denominado Deep Blue, consiguió ganar al campeón del ajedrez mundial Gary Kasparov (Gonzalo De Alba, Á. 2021). El propio jugador declaró lo siguiente tras haber sido derrotado: “Hoy no merezco los aplausos. Estoy avergonzado y pido perdón. En realidad, no soy yo mismo, no lo he sido desde que perdí la segunda partida. Que nadie interprete esto como una derrota definitiva del hombre ante la máquina. La competición no ha hecho más que empezar. Quiero ver a Deep Blue compitiendo con grandes maestros.” (Kasparov, G. 1997)

Con la entrada en los 2000, gracias a la gran cantidad de datos que se recopilaban por el Big Data la IA se centró en el aprendizaje profundo, con redes neuronales más profundas. Después, a partir del 2010 la inteligencia artificial se ha implementado en nuestra vida cotidiana con los asistentes personales como Siri o Alexa o con algoritmos del e-commerce por ejemplo (Rojas, J. C. S. 2023).

2.1.2 Impacto social y económico en el mundo laboral

El impacto que tiene la inteligencia artificial hoy en día es algo que pocas veces se ha visto a lo largo de la historia, como se va a tratar de demostrar a continuación con los datos aportados por diversas instituciones prestigiosas. Este impacto está afectando de manera considerable al mundo laboral que conocemos. Tanto en el impacto social, como en las revueltas sociales que ha generado en Hollywood, como en el aspecto económico, afectando a la productividad y eficiencia.

Ahora se expondrá que aspectos comentan los informes y expertos en la materia sobre la que se trata en este trabajo.

La OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) afirmó en su último informe OECD Skills Outlook 2023, que los puestos de trabajo en cinco años van a requerir conocimientos sobre la Inteligencia Artificial. Además, existe un crecimiento alrededor del 30% que piden Inteligencia Artificial (OECD, 2023)

Otro de los puntos que considera este trabajo, es que a pesar de que el estudio concentra sus datos en el año 2021, tras la aparición de ChatGPT. El 42% de los adultos piensan que les resultara útil la IA en las próximas dos décadas. No obstante, un 35% de ellos expresan inquietud de que la IA va a ser perjudicial en los próximos 20 años (OCDE,2023).

Otro de los documentos que publicó esta institución esta centrado en las perspectivas de empleo en relación con el mercado laboral y la inteligencia artificial en el año 2023. Destaca que las IA han tenido un progreso tan grande que ya es muy complicado de notar la diferencia con el desempeño de los seres humanos. Además de que se anticipa una revolución tecnológica que podrá cambiar de forma radical los lugares de trabajo (OCDE, 2023).

Los últimos papers de la OCDE sobre la productividad estiman que la IA y el aprendizaje automático contribuirán a un aumento del 37% en la productividad laboral para 2025. (James Eager et al, 2020).

Una de las consultoras estratégicas más importantes del mundo McKinsey publicó a lo largo del 2023 un estudio realizado a 63 empresas sobre el potencial económico de la Inteligencia Artificial. La IA generativa tiene el potencial de generar valor de 2,6 billones de dólares a 4,4, billones de dólares, con un crecimiento del 69,23% aproximadamente. Según el informe, sectores como la industria bancaria, farmacéutica o la minorista de bienes de consumo empaquetados verían un aumento de la productividad y de sus ingresos anuales (Chui, M. et al 2023).

La IA generativa va a tener un impacto mayor en actividades que involucran la toma de decisiones y la colaboración (anexo 2), a diferencia de aquellos trabajos que no requieren del conocimiento. Sin embargo, el informe *“The economic potential of generative AI: The next productivity frontier”* (2023) destaca que a pesar de las buenas expectativas que tiene el crecimiento de la productividad hay varios impedimentos que no permiten que se llegue a los niveles esperados. Uno de los obstáculos mencionados en el informe es la tasa de natalidad que ha disminuido a nivel mundial durante los últimos años de 4,97 hijos en los años 80 hasta 2,31 en datos del año 2019 (Digital, M. 2020). Donde se recopilan datos desde el año 1950 hasta el 2019. Aunque el informe *“El problema de una población demasiado baja”* del Fondo de Población de las Naciones Unidas afirma que cada mujer tenía 2,3 hijos en 2021 pero que según la fecundidad sería de 2,1 para el año 2050.

Otro de las problemáticas es el envejecimiento de la población. En la Unión Europea, desde principios de los 2000 la proporción de población entre los 65 hasta los 79 ha subido un 2,2%, con países como Bulgaria, Finlandia, Italia y Republica Checa que tienen un porcentaje mayor (anexo 3). Sobre esta problemática surge otra que es la disminución del empleo, ya que si hay más porcentaje de población que supere los 65 años se pierde mucha fuerza laboral, lo que afectara a la productividad. El informe de McKinsey sugiere que la IA y otras tecnologías podrían compensar estos problemas que afectan a la productividad. Haciendo que pueda haber un aumento de la productividad anual, pasando del 0,2 al 3,3 por ciento entre el 2023 al 2040 (Chui, M. et al 2023).

La empresa pionera de ChatGPT, Open AI junto a Open Research y la Universidad de Pensilvania realizaron un estudio de cómo los modelos desarrollados por las dos empresas anteriores pueden afectar al mercado laboral de los Estados Unidos. Se estima que el 80% de la fuerza laboral del país podría ver afectada el 10% de sus tareas, mientras que el 19% de los trabajadores podrían ver aproximadamente el 50% de sus tareas afectadas (Eloundou T, Manning S, Mishkin P, Rock D. 2023).

En esta revisión de las predicciones e ideas sobre como la IA afectara a la eficiencia del mercado laboral, se ha comprobado que existe un impacto positivo. Sin embargo, otros expertos e instituciones prefieren ser más cautelosos con ello. Discutiendo aspectos negativos de la implantación de la IA como veremos a continuación.

Aunque se estima que en el futuro habrá un crecimiento global del 4 o 6 por ciento anual por parte de la mayoría de los panelistas como se puede comprobar en el anexo 4, existe una incertidumbre en las predicciones que se pueda tener al estar la IA en su infancia. Esto se podría ver reflejado en aspectos como la adaptación de esta tecnología en los grupos más vulnerables o el desplazamiento del empleo (Ilzetzki E, Jain S. 2023).

El estudio “*New report assesses progress and risks of artificial intelligence*” (2021) de la universidad de Brown, localizada en Rhode Island, a pesar de reconocer el impacto de esta tecnología tan disruptivo, también destaca los riesgos que puede conllevar una dependencia total de esta tecnología. La discriminación algorítmica en aspectos legales o la creación de deepfake que lleve a la desinformación son algunos de los problemas que plantea.

Uno de los informes de uno de los grandes grupos de banca de inversión Goldman Sachs “*The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth (Briggs/Kodnani)*” (2023) sugiere varios escenarios en donde la Inteligencia Artificial se pueda desarrollar más o menos. En uno de ellos, donde la IA se limite a tareas menos expeditivas y más automatizadas se prevé que la productividad pueda caer 0,3 puntos porcentuales cada año.

Además de la productividad que puede generar las nuevas tecnologías en la economía actual. Es relevante saber que actitudes, pensamientos o percepciones tienen los actores más comunes del mundo laboral (los trabajadores). Para ello, varios estudios tratan de identificar la opinión del mundo laboral respecto a la inteligencia artificial.

En PwC, se encuestó a más de 50.000 trabajadores dándoles distintas frases compuestas por tres enfoques positivos, tres negativos y otros tres neutros. Se observó que más de la mitad de los participantes eligieron una afirmación positiva (Price Waterhouse, n.d.) Siendo la percepción positiva más votada que la IA ayudara a los trabajadores a aumentar la productividad o la negativa más votada que la implementación de la IA obligara a los trabajadores a aprender cosas que no saben si podrán aprender de forma definitiva (anexo 5).

En el informe de McKinsey: “*El estado de la IA en 2023: El año clave de la IA generativa*” (2023) se muestra cómo, a pesar de la reciente irrupción de esta tecnología ya se está empezando a utilizar la Inteligencia Artificial Generativa. Dejando la idea de lado de que su uso es exclusivo para empresas tecnológicas y de personas expertas en la materia. El 79% de los encuestados dice haber tenido al menos un intento de esta tecnología ya sea en el trabajo o fuera de él. Mientras el 22% afirma utilizarlo de forma recurrente en su puesto de trabajo (Chui, M. et al 2023).

En segundo lugar, se menciona que las empresas que utilizan la IA obtienen un mayor beneficio general. Las empresas que acreditan al menos el 20% de sus beneficios a la IA están demostrando un alto nivel de compromiso.

En tercer lugar, la encuesta aclara que las organizaciones con un mayor énfasis en la IA emplean con más frecuencia a científicos de datos, ingenieros de aprendizaje automático e ingenieros de datos. Aunque en años anteriores era más difícil encontrar candidatos expertos en IA, la situación ha mejorado algo en el último año como consecuencia de los despidos en las organizaciones tecnológicas. Además, se prevé que en los próximos tres años la IA provoque una reorganización del empleo, obligando a los trabajadores a reciclarse o a desvincularse. (Chui, M. et al 2023).

Una vez vistos los efectos que tendrá la Inteligencia Artificial en la economía, que tiende a ser mayoritariamente positiva, y la percepción que tienen usuarios y expertos sobre la misma. Se tratará de exponer que es lo que comentan distintas instituciones y expertos sobre el panorama de los puestos de trabajo ante la aparición de la tecnología de la Inteligencia Artificial.

Según el Foro Económico Mundial, se espera que la división entre personas y maquinas siga tendiendo hacia las maquinas en aquellos trabajos más rutinarios y repetitivos. Ya que, se podría eliminar más del 14% de esos empleos y se podría interrumpir el 32% de los empleos actuales. Además, aunque se estima una pérdida de 1 millón de trabajos, se espera que surjan nuevos trabajos que requieran habilidades tales como la resolución de problemas, la interpretación, la comunicación, el diseño y la escucha (¿Cuál es el futuro del trabajo?, n.d.).

En el informe *“Generative AI and jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality”* (2023) realizado por la OIT (Organización Internacional del Trabajo) se trata de determinar la exposición de la IA generativa a futuras ocupaciones mediante una metodología que calcula las puntuaciones de exposición a nivel de tareas y evalúa las posibles repercusiones en el empleo a nivel de grupo de renta global y nacional. Los resultados expresaban que el trabajo de oficina está altamente expuesta a las nuevas tecnologías, con más de un 50% de tareas con una exposición media y un 24% de ellas con una exposición alta. Para el resto de los puestos, entre el 1 y el 4% de las tareas tiene una exposición alta y las de exposición media no superan el 25%. El informe apuesta por llevar esta transición con políticas ordenadas, informativas y justas para conseguir el mejor efecto posible.

Respecto a esto, la OECD con su artículo *“Employment Outlook 2023: AI and jobs, an urgent need to act.”* (2023) se comenta que, aunque la IA no se haya establecido de forma definitiva en las empresas, se sugiere que los países de la Organización para la

Cooperación y el Desarrollo Económico estarán a punto de sufrir un cambio drástico de la IA, provocado por factores como la disminución de los costes o el aumento de candidatos con más habilidades sobre las nuevas tecnologías. Según esta organización el 27% de los puestos de trabajo tienen un riesgo alto de automatización. También, se recoge que aproximadamente un 63% de los trabajadores que utilizan IA han disfrutado más en el trabajo del sector financiero e industrial. Sin embargo, un 63% de los trabajadores en el sector financiero están preocupados de perder su puesto por la IA en los próximos 10 años, mientras que en el sector industrial es de un 57%.

A pesar de que haya ciertas personas que tengan ansiedad sobre el efecto que pueda tener las nuevas tecnologías sobre sus puestos de trabajo. Existen varios estudios que demuestran que tiene ventajas para las empresas y sus trabajadores. Uno de ellos utilizó datos de robotización industrial en 17 distintas naciones europeas, demostró que aumentó los ingresos y la eficiencia a pesar de que los niveles de empleo fueron estables, pero cambiaba la demanda de trabajadores en el mercado, sobre todo en aquellos de baja cualificación (Graetz & Michaels, 2018).

2.2 AUTOMATIZACIÓN

2.2.1 Concepto y Evolución

En estos últimos tiempos nuestra sociedad ha sido testigo de un avance tecnológico significativo, en la que se destaca la aparición de la inteligencia artificial sobre todo con los modelos de lenguaje avanzados como el que desarrolló Open IA. No obstante, es crucial destacar el papel que tiene la automatización en todo esto, ya que se puede llegar a confundir con la inteligencia artificial. Mientras que la automatización utiliza un software que sigue unas reglas preprogramadas, la IA realiza tareas de manera más efectiva e inteligente y toma decisiones para las que no ha sido programado (Hernández, M. 2017).

La automatización no es un concepto tan reciente, sino todo lo contrario, desde la creación de los primeros sistemas de regadío en Babilonia sobre el 2000 a.C., ya existía esa necesidad de buscar métodos que no tuvieran que hacer los seres humanos y pudieran relegarlo (Brunete A., San Segundo P., Herrero R. 2020). Y aunque empezaron a aparecer nuevas automatizaciones que sustituyeron antiguos procesos como el arado con animales y luego con tractores, hasta la contabilidad de los datos que se ha vuelto más eficiente a lo largo del tiempo.

Es por ello por lo que, no existe un origen como tal de este concepto, sino que, a lo largo del tiempo y con los distintos avances tecnológicos se fue implementando en la cultura general. Siendo el proceso por el que sin necesidad del esfuerzo humano se podían

realizar tareas. Aunque es cierto que su popularidad fue aumentando con el paso de las Revoluciones Industriales.

Sin embargo, para empezar a hablar de la automatización que se tiene más por predefinida hoy en día se tiene que retornar al 1945 en un artículo del “*The Atlantic Monthly*” el experto estadounidense Vannevar Bush publicó un artículo denominado “*As We May Think*” (1945) donde se puede ver una de las primeras conceptualizaciones sobre la automatización del conocimiento y la información, a través de una máquina denominada “Menex”.

Posteriormente, en el 1967, este concepto no solo estaba en la premisa de lo científico y técnico, sino que también se trataba de explorar en un ámbito más artístico como es el de la poesía. El poeta estadounidense Richard Brautigan en su obra “*All Watched Over of Loving Grace*” (1967) concibió un futuro utópico donde las máquinas y los mamíferos viven en armonía en un mundo donde la tecnología protege y cuida a los seres humanos. Una visión cada vez más cercana a la realidad.

Hoy en día, la automatización se ha incorporado en nuestra cultura, como puede ser un lavavajillas o las transferencias bancarias. Ya es algo implementado en los seres humanos y que no se ve tan lejano como se veía en otros tiempos. La definición de este concepto más actualizada es la aplicación de la tecnología donde se minimiza la participación de los seres humanos, incluyendo procesos de TI, procesos empresariales y de aplicaciones personales (¿Qué es la automatización?, n.d.). Existen tres tipos de automatización, según su capacidad de adaptación y su grado de flexibilidad:

1. Automatización fija: consiste en la secuencia básica que realiza una máquina cuando está configurada para algo concreto
2. Automatización programable: consiste en aquella automatización en la que se permite la reconfiguración del software o hardware. Es más flexible que la fija.
3. Automatización flexible: la fusión de los elementos de las dos automatizaciones anteriores. Adaptándose a distintas tareas o productos.

Este estudio examina la idea y la comprensión de la automatización, demostrando su evolución a lo largo del tiempo desde sus raíces en la antigüedad. La automatización moderna comienza en la Revolución Industrial del siglo XVIII en Gran Bretaña, siendo una de las mayores revoluciones de la época con grandes cambios sociales y tecnológicos. Respecto a los avances tecnológicos, se destaca la hiladora de Jenny que potencio la industria textil o la máquina de vapor que revolucionó el transporte.

La Revolución Industrial del siglo XIX que se desarrolló en Estados Unidos fue crucial en la evolución de la automatización, gracias a un gran crecimiento económico y demográfico que hubo en esa época. Hubo nuevos inventos que contribuyeron al sector industrial principalmente como fueron el martillo de vapor y el convertidor de Bessemer. Además, surgieron los primeros robots industriales gracias a la introducción de la maquinaria automatizada (La robótica a lo largo de la historia, 2023).

Es importante destacar la invención de Henry Ford para la automatización en el siglo XX con la creación de la línea de montaje, que revolucionó la industria manufacturera a principios del siglo XX. Consiste en el cambio en la organización del trabajo, separando distintas fases en el proceso productivo para ser lo más eficiente posible. A mediados del siglo XX, los grandes avances respecto a la automatización fueron la invención de controladores programables y el desarrollo de la tecnología respecto a la electrónica y en la informática. Después, a finales de este siglo empezó un uso generalizado de los robots estableciéndolos de manera definitiva en la industria (Dickson, R. 2023)

En el siglo XXI, la automatización ha alcanzado su punto más alto con la industria 4.0. En la automatización se ha dado en el ámbito laboral, mejorando la eficiencia y la productividad. Un estudio realizado por McKinsey afirma que más de la mitad de las empresas participantes han realizado pilotos de automatización en al menos en una unidad de negocio (Hernández P. 2019). Además, la manifestación de otras tecnologías como la inteligencia artificial ha ayudado a que la automatización haya podido alcanzar unos resultados superiores.

2.2.2 Impacto social y económico en el mundo laboral

Si en secciones anteriores se ha resaltado la importancia de la inteligencia artificial en este ámbito. No se puede menospreciar que la automatización, aunque no haya tenido un efecto tan disruptivo como la tecnología comentada anteriormente, ha ido adquiriendo cada vez más relevancia con procesos más rápidos y accesibles. Sin embargo, es relevante analizar si esta tecnología ha logrado aumentar la productividad en el ámbito laboral, ha obtenido resultados positivos en las economías mundiales y cuál es la perspectiva de la gente sobre ella. Para ello, se analizarán distintos informes, artículos y trabajos al respecto.

Para la asesoría española ESCOEM en su informe: *“Informe Perspectiva Económica España 2024”* (2024). La automatización es clave para mantener una ventaja competitiva, lo que permite que las personas dejen de esforzarse en tareas transaccionales y dirigiéndoles a actividades más creativas, que pueden generar más valor para el negocio.

En el año 2019, se duplicó el número de campañas que aumentaron sus procesos de automatización, a través de una integración extensiva con aplicaciones como RPA, el machine learning o el procesamiento del lenguaje natural. Además, de que la combinación de la IA y la automatización reporta un incremento del 9% en sus ingresos frente al 3% que solo utiliza la automatización. Este mercado se espera que alcance los 5.000 millones de dólares en el 2024 (Automatización inteligente, 2020).

Sin embargo, la visión del informe anterior no se comparte en otros estudios. En los que se menciona que la automatización destruye más de lo que genera, sin producir un efecto tan positivo como el que se prevé. Existen informes que eliminan más de 5 millones de puestos de trabajo y que solo generaría alrededor de 2 millones de puestos nuevos. Además, grandes ilustres como Bill Gates que prevén un alto desempleo por la aparición de las máquinas (Correa López, I. D. 2020).

En el informe de McKinsey&Company *“A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity”* (2017) se establece que, bajo dos escenarios distintos, uno más temprano y otro más lejano, se observa un aumento de la productividad con la implementación de la automatización. Según se expone en el anexo 6, se estima un 1,4 en un escenario más temprano y de 0,8 con un escenario más tardío. El informe también destaca como varios trabajos se verán más expuestos a la automatización, destacando las actividades como las actividades físicas con un 81%, el procesamiento de datos con un 69% y la complicación de datos con un potencial con un 64%. Además, también se trata de mostrar en qué manera se ve esta exposición según los países y los continentes. En el caso de Europa, 54 millones de empleados tienen riesgo de automatización afectando a economías como Francia, Italia, Reino Unido o España, esto no solo se refleja en el viejo continente, sino que se expande a otros lugares del mundo. Como expone la OCDE con Latino América, en la que en la siguiente gráfica (anexo 7) se expone el porcentaje de trabajos que están más expuestos a la automatización. Siendo el que más riesgo tiene es Uruguay con un 28,8% de sus puestos de trabajo, y el que menos con un 4,8% de los puestos siendo Bolivia.

Una de las vías por las que se refleja esta automatización es a través de la robótica, que ha permitido sustituir ciertas tareas o funciones por procesos automatizados. Por ello, se prevé para el futuro un aumento de la instalación de robots industriales a nivel mundial. Después del bajón del 2019 y 2020 ha habido un aumento de dichas instalaciones, provocadas por la instauración de la automatización, como se detalla en el anexo 8. Además, en España en el último año ha habido un crecimiento emergente de la industria robótica con un aumento del 15% en el año 2022. Además, más del 70% de los 488 proveedores de robots y automatización del país se consideran integradores (La industria robótica española emerge con fuerza, 2022).

En el artículo de Deloitte *“La automatización inteligente”* (2020) mencionado ya anteriormente, destaca la profundidad del efecto de la automatización en el mundo laboral. En España el 80% de las grandes organizaciones ha comenzado con estos procesos en distintas escalas. La mayoría de los empleados están a favor de la inclusión de la automatización al igual que los directivos, solo 1 de cada 8 ejecutivos no son favorables. Los ejecutivos a favor creen que tendrán un aumento del 27% de la capacidad de sus empleados, creando nuevos roles innovadores.

Otra de las firmas que componen el Big Four, Price Waterhouse en un informe con un título bastante explícito como es *“Will robots really steal our jobs?”* (2018). Donde se analiza el impacto que tendrá a largo plazo la aplicación de la automatización en el empleo y en la economía de alrededor de 30 países. Los sectores con más riesgo de cara al 2030 son el del transporte con un 52% de puestos afectados y el del almacenamiento con un 45%, mientras los sectores de la salud humana y la educación tienen las tasas de automatización más bajas. Además, se estimó en que países había más puestos de trabajo con riesgo de automatización, siendo los países del norte, Eslovaquia, Eslovenia y Lituania con más del 40% de puestos afectados, mientras que países como Corea del Sur, Finlandia o Grecia con porcentajes alrededor del 20%, como se puede comprobar en el anexo 9.

Respecto a la opinión que tienen los participantes del mundo laboral. Se realizó una encuesta del Pew Research Center en la que aproximadamente un 76% de los estadounidenses comentaban que la automatización crearía más desigualdad entre pobres y ricos, mientras que el 33% cree que traería múltiples beneficios. Pero en el lugar de trabajo el pesimismo se reduce, siendo un 48% de los estadounidenses que piensan que la automatización en este ámbito ha perjudicado a los trabajadores, al contrario del 22% que cree que ha aportado efectos positivos (Geiger, A. W. 2019).

En otro informe de la firma de servicios Deloitte *“The robots are ready. Are you? Untapped advantage in your digital workforce* (2017). Donde se profundiza más sobre el efecto que tiene la automatización robótica de procesos (RPA) en un estudio a 400 empresas consultadas. En la que más de un 50% de empresas han implantado RPA, se prevé que en los próximos 5 años se adoptará de manera universal. De aquellas empresas que han implementado esta tecnología resaltan las ventajas obtenidas como la reducción de costes y de errores, junto a un incremento de la calidad y un aumento de la productividad.

Este análisis ha permitido comprobar los diferentes efectos que la automatización ha tenido en el mundo laboral. Por un parte, con efectos positivos como la productividad o la creación de nuevos roles. Y, por otra parte, con efectos negativos como en aquellos puestos y países que están más expuestos a este cambio o la eliminación excesiva de

empleo entre otros. Esta dinámica es bastante similar a lo que sucedía con la otra tecnología analizada en este trabajo.

3. METODOLOGÍA

Para este trabajo de fin de grado, el marco teórico sigue una estructura en la que se abordará el concepto, su evolución, además del análisis del impacto social y económico del mundo laboral.

Para explorar el concepto y la evolución, se utilizará una investigación conceptual con la cual se verá los distintos enfoques e ideas que tienen expertos en la materia. Esto será importante para comprender las distintas perspectivas que se tienen al respecto. Para ello se analizará la literatura existente en distintas épocas, enfocándose en las similitudes y las diferencias de los términos. También, estos pasos ayudarán a construir una exploración de la evolución que han tomado las distintas tecnologías objetivo de este trabajo.

Para comprender el impacto de estas nuevas tecnologías en el ámbito económico y social, se empleará una investigación mixta, en la que se aprovecharán dos distintos enfoques para tratar de comprender y analizar el nuevo mundo laboral y las nuevas tendencias tecnológicas. El enfoque cualitativo permitirá conocer las causas de los sucesos mediante la búsqueda de datos no numéricos, tales como documentos científicos, encuestas, papers, entre otros. Y, por otro lado, el enfoque cuantitativo basado en los datos numéricos o las estadísticas publicadas por diversas organizaciones permitirá medir de manera más precisa los puntos planteados en este trabajo.

La combinación de ambos planteamientos se conseguirá una visión lo más completa posible respecto al efecto de las nuevas tecnologías en el mundo laboral. Sin embargo, puede resultar desafiante, debido a que se requiere de coherencia y de un diseño completo para integrar los datos numéricos y no numéricos.

Para abordar las dos preguntas de investigación y alcanzar los objetivos planteados, se utilizará un método inductivo. A partir de las dos preguntas de investigación específicas que se han planteado se recopilará la información necesaria para discutir sobre la información publicada y sacar conclusiones claras y concisas sobre el tema. La elección de este método permitirá sacar una amplia serie de resultados que permitan dar respuesta a los ejes clave de esta investigación.

4.RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Tras el exhaustivo análisis de la investigación en este apartado del trabajo se expondrá de manera clara cuales han sido los principales resultados de la inteligencia artificial y la automatización. La primera presentación de los resultados será con lo relacionado con la IA

En la percepción pública que ha tenido la IA, hay varios estudios que abordan el tema. En el informe *“Skills for a Resilient Green and Digital Transition”* de la organización encargada del desarrollo y la cooperación económica expone que el 42% de las personas piensan que será útil en los próximos 20 años, mientras que el 35% piensan que será perjudicial (OECD,2023). En el estudio desarrollado por la Universidad de Pensilvania la gran mayoría de los participantes piensan que esta tecnología provocará un crecimiento global entre el 4 y el 6 por ciento anual. Aunque debido a la fase temprana de esta tecnología, la adaptación de esta y el desplazamiento del empleo existe incertidumbre por su parte (Eloundou T, Manning S, Mishkin P, Rock D. 2023). La firma de servicios PWC a través de una encuesta a 50.000 de sus trabajadores recopiló distintas opiniones al respecto. Como aspectos positivos se destacaron que la Inteligencia Artificial ayudará a aumentar la productividad, adquirir nuevas competencias y crear nuevas oportunidades de trabajo (PricewaterhouseCoopers, n.d.). Mientras que las percepciones negativas fueron que la IA obligaría a aprender cosas que no se tiene intención de aprender, que cambiaría la naturaleza de los puestos de trabajo y que esta nueva tecnología sustituiría a otros trabajos. McKinsey en su estudio *“El estado de la IA en 2023: El año clave de la IA generativa”* (2023) se estimó que alrededor del 80% de los encuestados ha tenido contacto con esta tecnología en el trabajo y fuera de él. Además, el 22% afirma utilizarlo recurrentemente en el puesto de trabajo.

Respecto a la percepción pública de la automatización, el estudio de Deloitte *“La automatización inteligente”* (2020) afirma que la percepción mayoritaria es positiva siendo de 7 de cada 8 ejecutivos, añadiendo que tendrán un aumento del 27% de la capacidad de sus empleados con nuevos roles innovadores. No obstante, en la encuesta del Pew Research Center las percepciones son más negativas en la que se aporta que el 76% de los encuestados creería desigualdad entre pobres y ricos. Además de que un 48% de los encuestados creen que la automatización ha perjudicado a los trabajadores (Geiger, A. W. 2019).

Las perspectivas económicas se centrarán en dos marcos esenciales que serán de ayuda para enfocarse en las preguntas establecidas al inicio del trabajo. Esas son la productividad o el impulso económico y en la creación o destrucción de nuevos empleos.

El crecimiento económico se espera que pueda ser de alrededor del 37% para el año 2025 para la OCDE (James Eager et al, 2020). Mientras que, por otro lado, se espera

que sea de un 70% aproximadamente con la implementación de la inteligencia artificial, según McKinsey. Con la posibilidad de generar un aumento de 2,6 billones de dólares a 4,4 billones de dólares, sobre todo en sectores como el bancario, el minorista de bienes de consumo y la farmacéutica (Chui, M. et al 2023). Aunque otro informe de la misma compañía avisa que este crecimiento se puede ver afectado por la pérdida de fuerza laboral, la tasa de natalidad y el envejecimiento. Esta línea se sigue en uno de los escenarios que plantea Goldman Sachs en “*The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth (Briggs/Kodnani)*” (2023) donde la productividad pueda caer 0,3 puntos porcentuales cada año.

En el marco de la creación o destrucción de empleo respecto a la IA existen distintas percepciones al respecto. Una de ellas, la universidad de Pensilvania explica que el 19% de los trabajadores estadounidenses verían el 50% de sus tareas afectadas mientras que el 80% de la fuerza laboral se ve afectada por el 10% de sus tareas (Eloundou T, Manning S, Mishkin P, Rock D. 2023). El Foro Económico Mundial dictamina que más del 14% de aquellos empleos rutinarios y repetitivos serán eliminados mientras que el 32% de los empleos serían interrumpidos. Esto dejaría una pérdida de alrededor de 1 millón de empleos, aunque se espera el surgimiento de nuevos empleos (¿Cuál es el futuro del trabajo?, n.d.).

En el primer marco de las perspectivas económicas de la automatización también empresas que han abordado la IA como por ejemplo Deloitte en *La Automatización Inteligente* (2020) resalta que la combinación de ambas tecnologías puede suponer un crecimiento del 9% de los ingresos, frente al 3% de si solo se usa la automatización. Además, en otro de sus estudios realizado a varios ejecutivos de diversas empresas se comentó que hubo un aumento del 27% de la capacidad de sus empleados con ventajas como la reducción de los costes y errores, además del incremento de la calidad. Otra de los grandes referentes en estos temas tecnológicos, McKinsey, en “*A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity*” (2017) presentaba que a pesar de dos escenarios distintos se prevé un aumento en ambos de la productividad, gracias a la aplicación de la automatización.

La automatización respecto a la creación o destrucción de empleo crea un debate que tiende más a opiniones y previsiones pesimistas. En el trabajo de investigación *El impacto de la automatización en el mundo laboral* (2020) del autor Isidoro Daniel Correa López se resalta que habría un déficit de 3 millones de puestos de trabajo en el futuro, ya que se destruirían 5 millones de puestos y se crearían 2 millones de nuevos empleos. A esta perspectiva le añade McKinsey en su estudio unos datos relevantes los cuales afirman que los trabajos relacionados con las actividades físicas son aquellas más expuestas a la automatización con un 81% de riesgo, seguido del procesamiento de datos con un 69% y la complicación de datos con 64% (McKinsey& Company, 2017). Sin embargo, el estudio de la firma de servicios Price Waterhouse “*Will robots really steal our jobs?*” (2018) estima otras actividades o sectores que tienen más riesgo de ser automatizadas en el 2030,

siendo las más afectadas el transporte, el almacenamiento y las menos afectadas la salud y la educación.

5.DISCUSIÓN

Desde el comienzo de esta investigación se ha tenido de referencia a dos cuestiones claves: La primera es como estas nuevas tecnologías disruptivas afectarán a la productividad y a la economía, y la segunda es si la inteligencia artificial y la automatización generará nuevos puestos de trabajo o, por el contrario, los destruirá.

Para la primera pregunta, el marco teórico afirma que habrá un aumento de la productividad y un crecimiento económico con respaldo de distintas instituciones como OCDE, Deloitte o McKinsey. Además, destacando sectores como el bancario o el farmacéutico. Sin embargo, es primordial enfatizar que, aunque se prevé que haya un efecto positivo, hay que tener en cuenta posibles riesgos que pueden influir en estas previsiones. La reducción de la fuerza laboral, el aumento del envejecimiento de la población o la disminución de la tasa de natalidad puede mermar de forma considerable las pretensiones positivas que se tienen respecto al crecimiento económico.

Para la segunda pregunta de investigación, existe más controversia al respecto al contrario de lo que se ha podido ver en la primera pregunta. Esa controversia se expresa en el efecto final que genere este cambio de las nuevas tecnologías. Es decir, si se compensará la destrucción de empleo que no se adapta a los nuevos tiempos por la creación de empleo más acorde a la realidad. Ya que todos los informes afirman que habrá empleos que se destruyan, aunque no se da un veredicto respecto a las consecuencias finales. Solo el autor Isidoro Daniel Correa López en *El impacto de la automatización en el mundo laboral (2020)* expresa de forma clara que tras los cambios laborales que se producirán, se habrá eliminado más trabajos de los que se hayan creado. Además, se establecen que sectores como el transporte, el almacenamiento o actividades que tengan que ver con las actividades físicas o el procesamiento y complicación de los datos serán los que se vean más afectados por todo esto (PwC, 2018).

6. CONCLUSIONES

Después de la elaboración del análisis de la realidad actual de la aparición de estas nuevas tecnologías y sus efectos en el marco del mundo laboral, se ha llegado a la conclusión de que, a pesar de que en el pasado se haya experimentado cambios tecnológicos similares, la presente revolución será distinta a sus predecesoras. Evidencias como el alto nivel de globalización, las preocupaciones en las regulaciones éticas y la velocidad de los cambios respaldan claramente esta conclusión.

Es fundamental recalcar que por ello la complejidad es una característica que inherente con el impacto de la IA y la automatización. Por esta característica existe una división aún mayor sobre los efectos que puede producir en los individuos. En los que se generan una división radical de opiniones, aquellos que se cierran por completo a estos avances y otros que están a favor de los nuevos cambios tecnológicos sin pensar en los efectos anteriores, blanco o negro sin la existencia de posibles grises algo cada vez más común en nuestros tiempos. Sin embargo, las posturas de un lado u de otro no van a poder evitar todos estos sucesos ya que es un cambio inevitable, aunque se haya intentado evitar como cuando se prohibieron en países como Italia la utilización de inteligencias artificiales como ChatGPT. Ante los cambios que se avecinan a futuro es esencial ser capaces de adaptarse en un futuro muy próximo.

No obstante, a pesar de esto, hay que recalcar que según los estudios que se han realizado por diversas instituciones existe un acuerdo de que las nuevas tecnologías van a producir efectos positivos en la economía y a su vez, en la productividad. Es cierto que se verá en algunos sectores y países de forma más atenuante que en otros, pero se cree que al largo plazo se establecerá ese efecto positivo en todas las partes. Si bien, existe la evidencia de que la inteligencia artificial y la automatización genera efectos positivos, para que se establezca en el futuro es necesario que se establezca una regulación precisa y clara. Para ello, es necesario que instituciones internacionales o los propios directivos de las empresas propietarios de estas tecnologías establezcan parámetros y limitaciones claras para que el desarrollo de estas tecnologías sean el mejor posible. En la cual, se establecen las normas del juego para que todo el mundo juegue con las mismas condiciones.

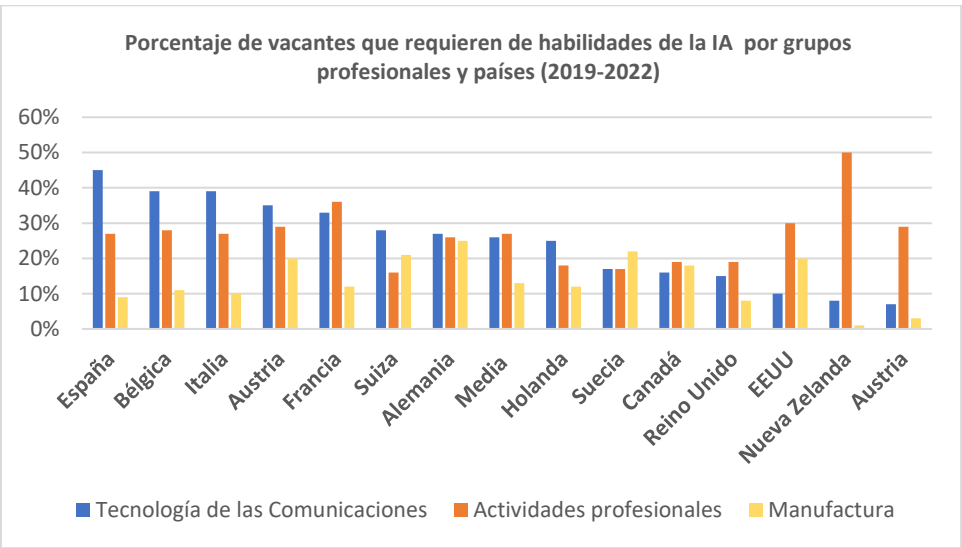
Asimismo, otros desafíos importantes que hay que tener en cuenta para un buen desarrollo de estos avances de acuerdo con la literatura encontrada es la tasa de natalidad, la pérdida de fuerza laboral y el envejecimiento de la población. Para ello, se requieren dos puntos clave: En primer lugar, es un cambio cultural, donde se vuelva restaurar el valor de la familia, que tiene que venir acompañado de medidas económicas que fomenten ese valor. Y, en segundo lugar, la educación y la formación continua, con la cual las antiguas generaciones sabrán estar preparadas a los cambios pertinentes, lo que se reflejara en la mejoría de la fuerza laboral.

En definitiva, este trabajo aborda los retos más inmediatos que las nuevas tecnologías traerán al mundo laboral aceptando su complejidad. Por lo tanto, este documento se podrá considerar una buena base para futuras investigaciones y escenarios que puedan surgir respecto a este tema.

ANEXOS

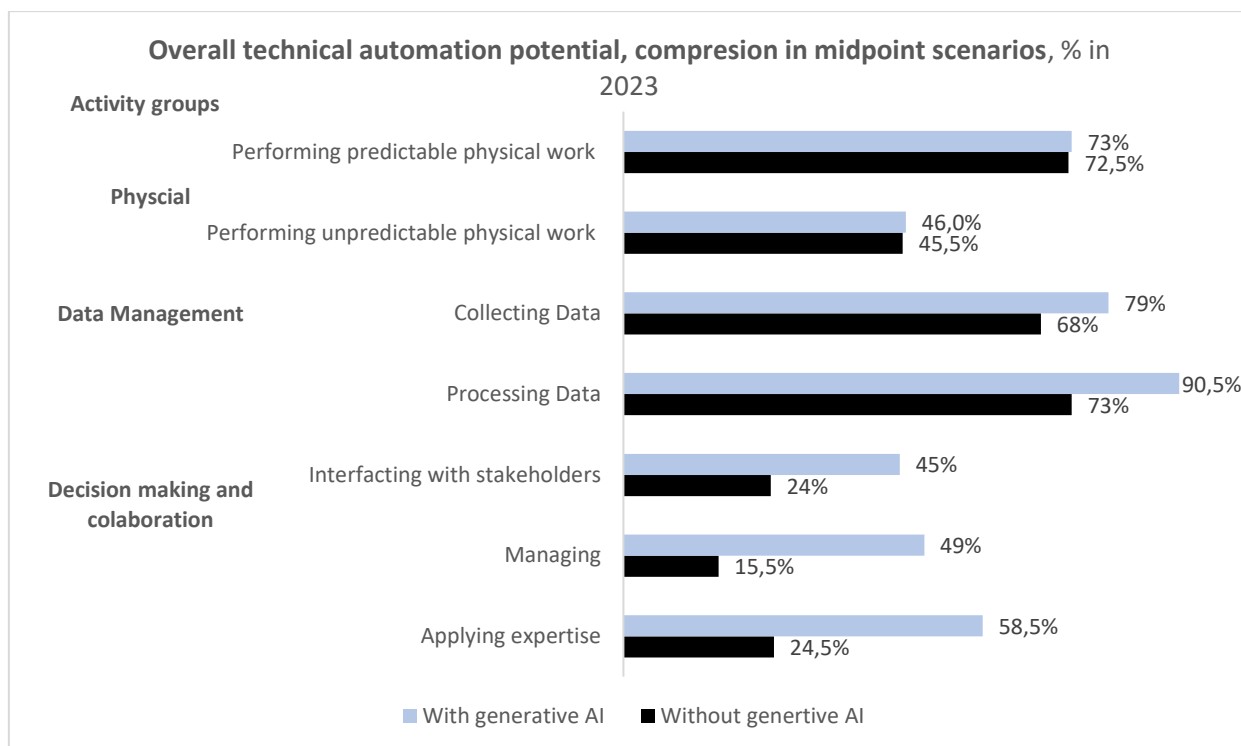
ANEXO 0 Fuente: McCarthy, J. (2007). What is artificial intelligence? Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Stanford. <https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai.pdf>

ANEXO 1: Porcentaje de vacantes que requieren de habilidades de la IA



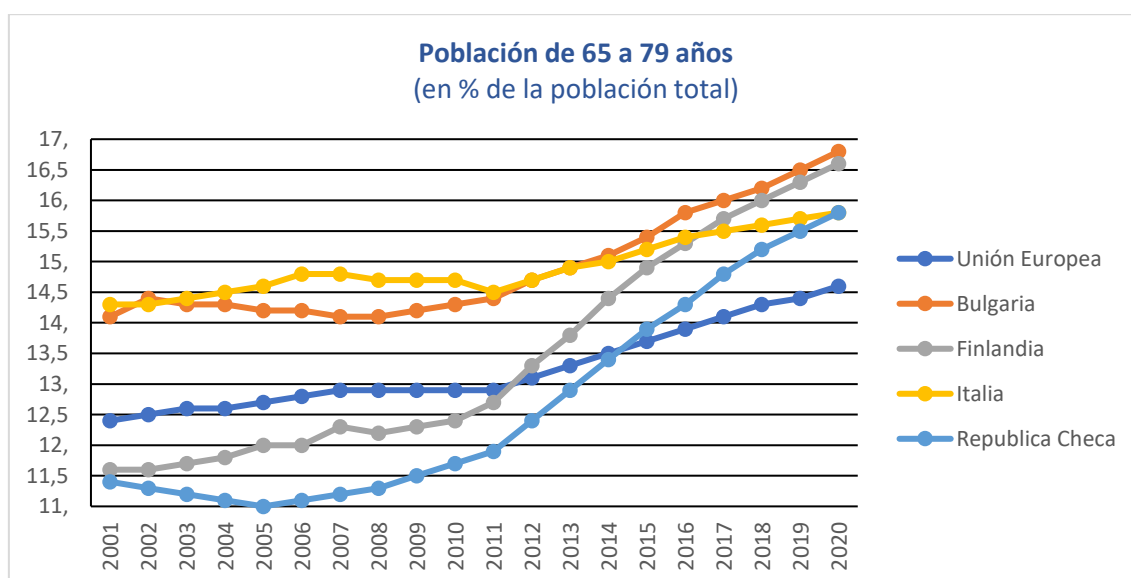
Fuente: Elaboración propia a partir del informe OECD Skills Outlook 2023 <https://doi.org/10.1787/27452f29-en>

ANEXO 2: El potencial de la automatización con IA generativa y sin ella



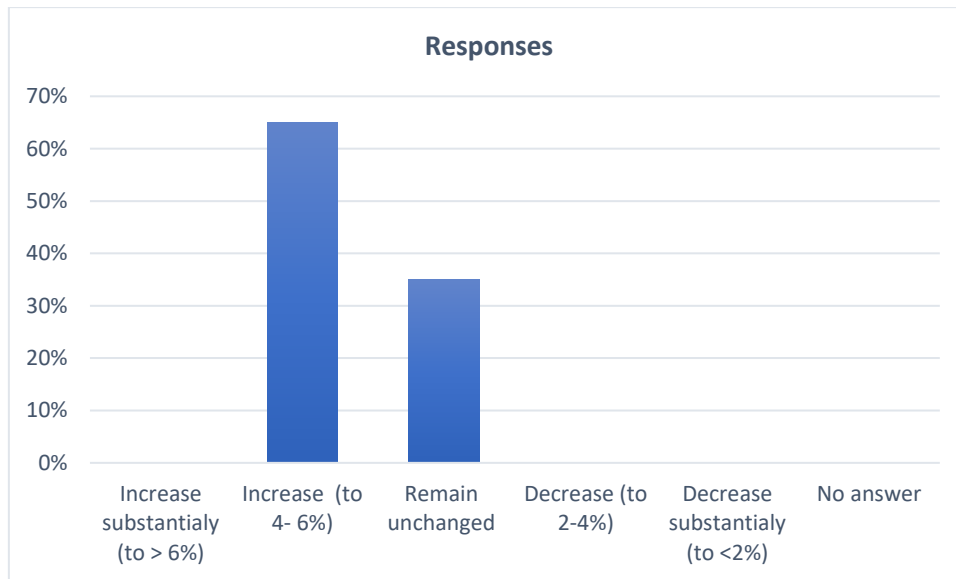
Fuente: Elaboración propia a partir del estudio de McKinsey "The economic potential of generative AI: The next productivity frontier" (2023) <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier>

ANEXO 3: Población de los 65 a los 79 años en Europa



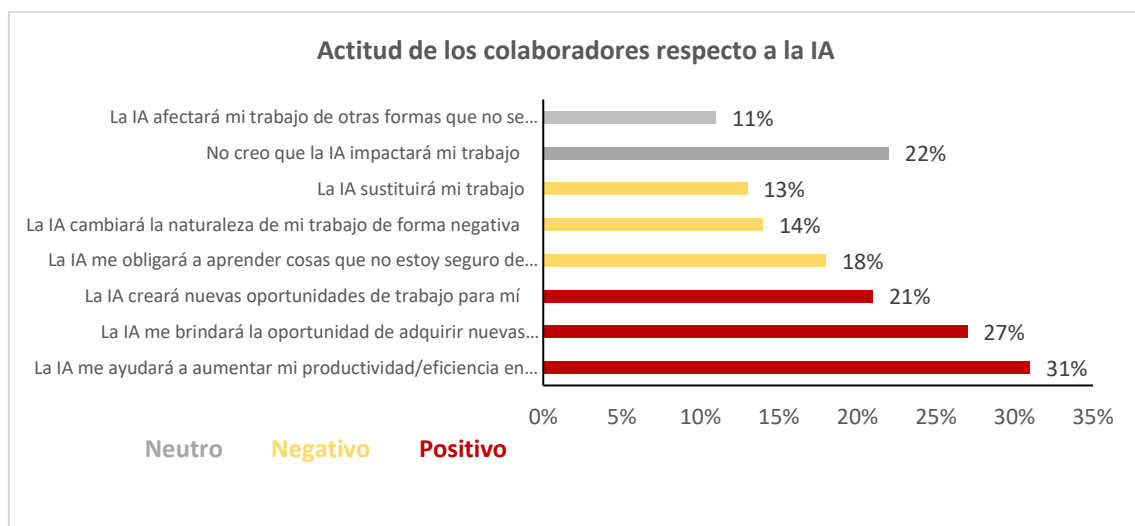
Fuente: Elaboración propia de los datos obtenidos del INE <https://www.ine.es/prodyser/demografia UE/bloc-1c.html?lang=es>

ANEXO 4: Encuesta previsiones de la IA



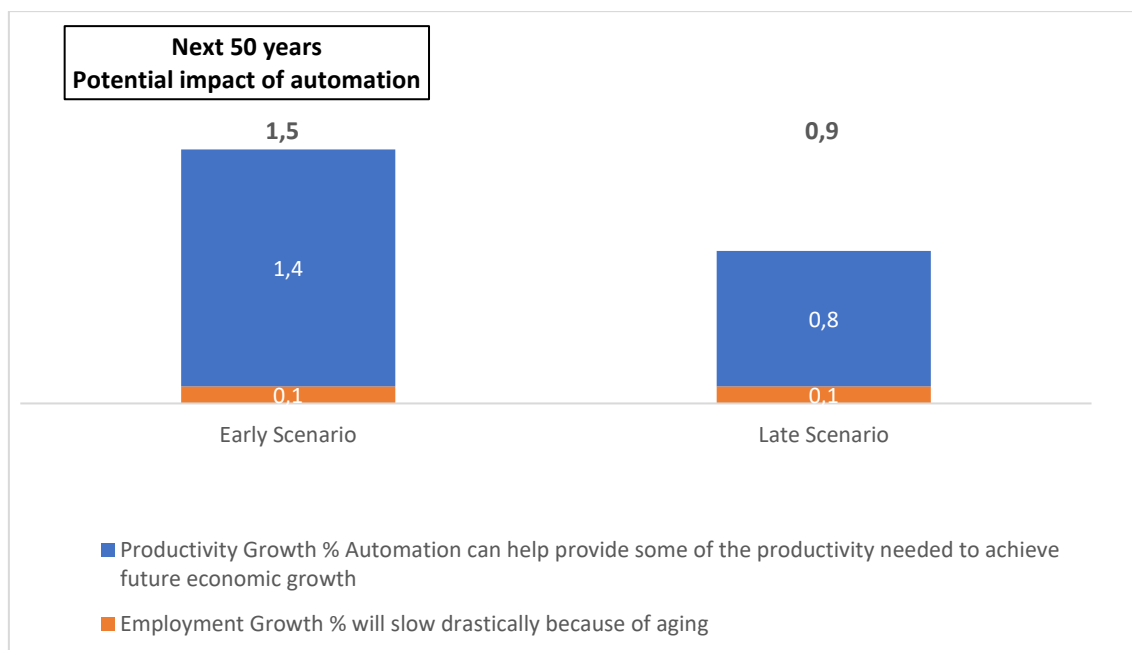
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta de CEPR en “The impact of artificial intelligence on growth and employment”(2023) <https://cepr.org/voxeu/columns/impact-artificial-intelligence-growth-and-employment>

ANEXO 5: Encuesta respecto a las percepciones de los colaboradores de la IA



Fuente: Elaboración propia por la encuesta realizada por Price Waterhouse en “La Inteligencia Artificial: aliando en la productividad de los empleados”. <https://www.pwc.com/co/es/pwc-insights/inteligencia-artificial-aliado-productividad.html>

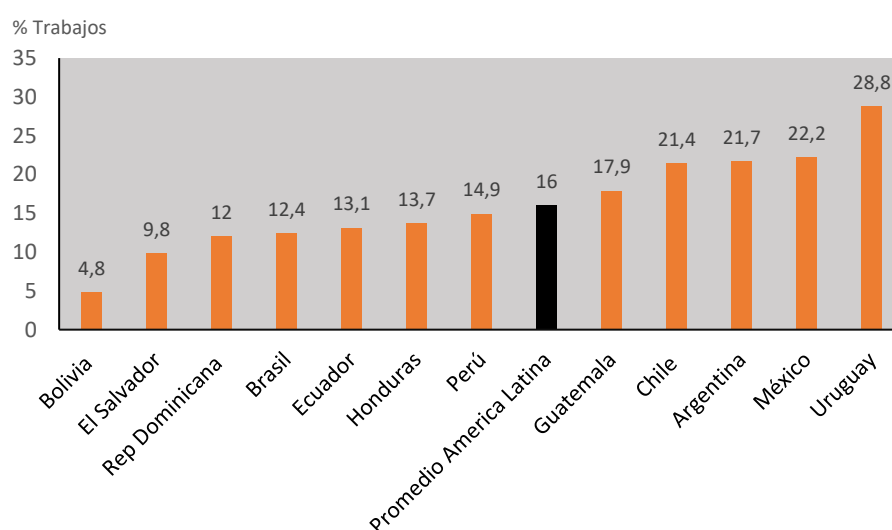
ANEXO 6: Escenarios respecto al potencial de la automatización



Fuente: Elaboración propia por el informe de McKinsey "A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity."

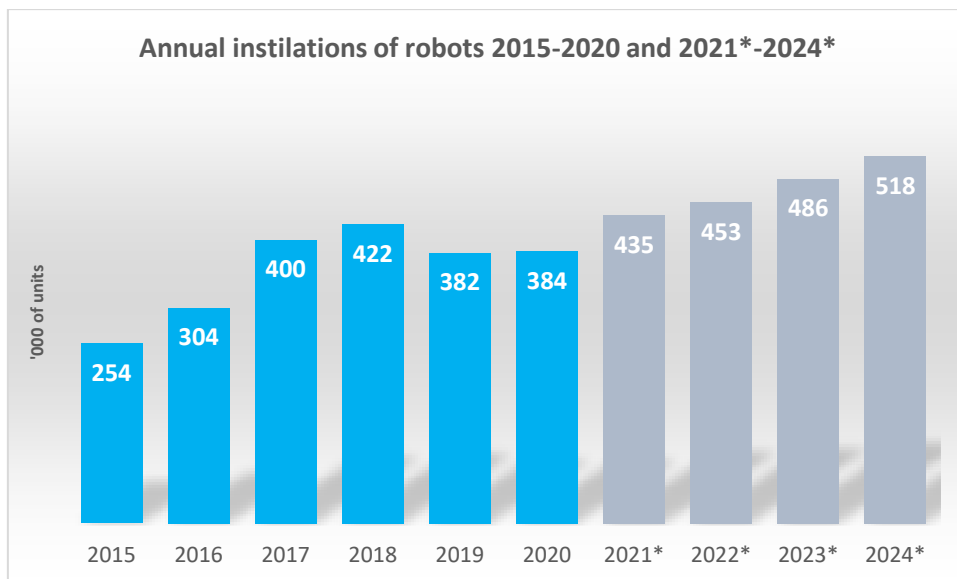
(2017) https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/digital%20disruption/harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/mgi-a-future-that-works_full-report.pdf

ANEXO 7: Porcentaje de automatización en los puestos de trabajo en Latino América



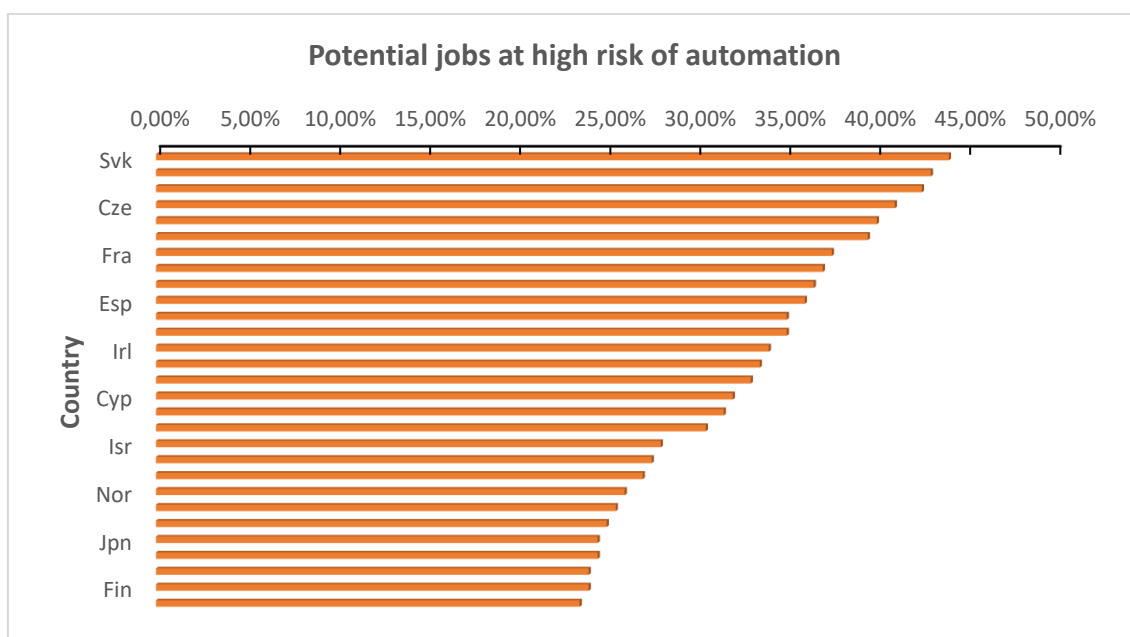
Fuente: Elaboración propia por el informe de la OCDE "Porcentaje de empleos con alto riesgo de automatización (análisis ocupacional), países seleccionados de América Latina, 2018" <https://doi.org/10.1787/8abeacd0-es>

ANEXO 8: Instalaciones de robots anuales



Fuente: Elaboración propia a través del informe de la International Federation of Robotics (2021)
<https://www.infoplc.net/plus-plus/mercado/item/110321-informe-international-federation-robotics>

ANEXO 9: Trabajos potenciales con mayor riesgo de automatización



Fuente: Elaboración propia por del informe de Price Waterhouse "Will robots really steal our jobs?" (2018)
<https://www.pwc.es/es/publicaciones/tecnologia/assets/international-impact-of-automation-2018.pdf>

Declaración de Uso de Herramientas de Inteligencia Artificial Generativa en Trabajos Fin de Grado

ADVERTENCIA: Desde la Universidad consideramos que ChatGPT u otras herramientas similares son herramientas muy útiles en la vida académica, aunque su uso queda siempre bajo la responsabilidad del alumno, puesto que las respuestas que proporciona pueden no ser veraces. En este sentido, NO está permitido su uso en la elaboración del Trabajo fin de Grado para generar código porque estas herramientas no son fiables en esa tarea. Aunque el código funcione, no hay garantías de que metodológicamente sea correcto, y es altamente probable que no lo sea.

Por la presente, yo, Enrique Lagares Martínez, estudiante de Administración y Dirección de Empresas de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado " El Futuro del Trabajo: Adaptación y Transformación ante la Aparición de Nuevas Tecnologías", declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación:

1. **Brainstorming de ideas de investigación:** Utilizado para idear y esbozar posibles áreas de investigación.
2. **Crítico:** Para encontrar contra-argumentos a una tesis específica que pretendo defender.
3. **Referencias:** Usado conjuntamente con otras herramientas, como Science, para identificar referencias preliminares que luego he contrastado y validado.
4. **Metodólogo:** Para descubrir métodos aplicables a problemas específicos de investigación.
5. **Interpretador de código:** Para realizar análisis de datos preliminares.
6. **Estudios multidisciplinares:** Para comprender perspectivas de otras comunidades sobre temas de naturaleza multidisciplinar.
7. **Constructor de plantillas:** Para diseñar formatos específicos para secciones del trabajo.
8. **Corrector de estilo literario y de lenguaje:** Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
9. **Generador previo de diagramas de flujo y contenido:** Para esbozar diagramas iniciales.
10. **Sintetizador y divulgador de libros complicados:** Para resumir y comprender literatura compleja.
11. **Generador de datos sintéticos de prueba:** Para la creación de conjuntos de datos ficticios.
12. **Generador de problemas de ejemplo:** Para ilustrar conceptos y técnicas.
13. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.
14. **Generador de encuestas:** Para diseñar cuestionarios preliminares.
15. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han

dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para que se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: 19-03-2024

Firma: .

BIBLIOGRAFÍA

Gates B. (n.d).The age of AI has begun. gatesnotes.com.

<https://www.gatesnotes.com/The-Age-of-AI-Has-Begun>

elEconomista.es. (n.d) Así ve el futuro Elon Musk: sus predicciones sobre empleo, dinero, energía... elEconomista.es.

<https://www.eleconomista.es/actualidad/noticias/11538166/12/21/Asi-ve-el-futuro-Elon-Musk-sus-predicciones-sobre-empleo-dinero-espacio.html>.

Albanesi S. et al. (2023) New technologies and jobs in Europe [New technologies and jobs in Europe. Documentos de Trabajo N.º 2322. \(bde.es\)](#)

Darwin, C. (1859). El origen de las especies por medio de la selección natural.

Recuperado de <https://www.cervantesvirtual.com/obra/el-origen-de-las-especies-por-medio-de-la-seleccion-natural--0/>

Bar, A., & Feigenbaum, E. A. (1981). The Handbook of Artificial Intelligence (vols 1 and 2). William Kaufmann Inc.

<https://ia800306.us.archive.org/34/items/handbookofartific01barr/handbookofartific01barr.pdf>

McCarthy, J. (1955). A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence. AI Magazine, 27(4), 12-142

<https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/article/view/1904>

Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. Mind, 59(236), 433-460.

<https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence/Alan-Turing-and-the-beginning-of-AI>

Newell, A. (1980). Inteligencia artificial y el concepto de mente. Revista Teorema. Vol.27. 111

pp.https://www.researchgate.net/publication/333119708_El_concepto_de_inteligencia_artificial_segun_allen_newell_Serapio_Cazana_Canchis

Millán, V. (2023). Los inviernos de la inteligencia artificial: cuando los abuelos de

ChatGPT se estrellaron. Hipertextual. <https://hipertextual.com/2023/06/inviernos-inteligencia-artificial>

Minsky, M. (1968). Semantic Information Processing. MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/9780262516853/semantic-information-processing/>

EcuRed. (n.d.) Allen Newell. https://www.ecured.cu/Allen_Newell#Premios_recibidos.

Rovella, D. (2023). OpenAI's Sam Altman Interview on AI Myths, Promise and Threats. Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-09-14/openai-s-sam-altman-interview-on-ai-myths-promise-and-threats?leadSource=uverify+wall>

MSNBC. (2023, September). Bill Gates on A.I. Meeting with Schumer & Musk, saving lives, high taxes & lawyers: Melber Intv. <https://www.msnbc.com/the-beat-with-ari/watch/bill-gates-on-a-i-meeting-with-schumer-musk-saving-lives-high-taxes-lawyers-melber-intv-193313349551>.

IBM. (n.d.). ¿Qué es la Inteligencia Artificial (IA)? <https://www.ibm.com/es-es/topics/artificial-intelligence>

Mauro, A. (2019). Los veranos y los inviernos de la Inteligencia Artificial (esto ya pasó otras 2 veces). <https://discourse.forosaluddigital.cl/t/los-veranos-y-los-inviernos-de-la-inteligencia-artificial-esto-ya-paso-otras-2-veces/400>

Gonzalo De Alba, Á. (2021) La evolución de la inteligencia artificial en las últimas décadas - Planeta Chatbot. <https://planetachatbot.com/evolucion-de-inteligencia-artificial-en-ultimas-decadas/>

Kasparov, G. (1997). Conferencia de prensa después del partido contra Deep Blue. <https://es.digitaltrends.com/computadoras/hombre-inclina-maquina-kasparov-deep-blue/>

Rojas, J. C. S. (2023). La evolución de la IA a lo largo de los años. <https://www.linkedin.com/pulse/la-evoluci%C3%B3n-de-ia-lo-largo-los-a%C3%B1os-juan-carlos-sanabria-rojas/?originalSubdomain=es>

OECD (2023), OECD Skills Outlook 2023: Skills for a Resilient Green and Digital Transition, OECD Publishing Paris. <https://doi.org/10.1787/27452f29-en>.

OECD (2023), OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market, OECD, Publishing Paris. <https://doi.org/10.1787/08785bba-en>

Eager, J. et al (2020) Opportunities of Artificial Intelligence. European Parliament <https://www.europarl.europa.eu/Re>

Chui, M. et al (2023). The economic potential of generative AI: The next productivity frontier. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier>

Digital, M. (2020). En el mundo, la tasa de natalidad disminuyó 54% en 40 años. Milenio. <https://www.milenio.com/internacional/mundo-tasa-natalidad-disminuyo-54-40-anos>

- Fondo de Población de las Naciones Unidas. (n.d.). El problema de ‘una población demasiado baja’. <https://www.unfpa.org/es/swp2023/too-few>.
- Eloundou T, Manning S, Mishkin P, Rock D. (2023) GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models. <https://arxiv.org/pdf/2303.10130.pdf>
- Brown University. (2021). New report assesses progress and risks of artificial intelligence. <https://www.brown.edu/news/2021-09-16/ai100>.
- Ilzetzki E, Jain S. (2023) The impact of artificial intelligence on growth and employment. CEPR. <https://cepr.org/voxeu/columns/impact-artificial-intelligence-growth-and-employment>.
- Hatzius J. et al (2023) The potentially large effects of artificial intelligence on economic growth (Briggs/Kodnani). GS Research. <https://www.gspublishing.com/content/research/en/reports/2023/03/27/d64e052b-0f6e-45d7-967b-d7be35fabd16.html>.
- PricewaterhouseCoopers. (n.d.). La Inteligencia Artificial: aliando en la productividad de los empleados. <https://www.pwc.com/co/es/pwc-insights/inteligencia-artificial-aliado-productividad.html>
- Chui, M. et al (2023). El estado de la IA en 2023: El año clave de la IA generativa. McKinsey & Company <https://www.mckinsey.com/featured-insights/destacados/el-estado-de-la-ia-en-2023-el-ano-clave-de-la-ia-generativa/es#widespread>
- Deloitte España. (2019). ¿Cuál es el futuro del trabajo? <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/public-sector/articles/cual-es-el-futuro-del-trabajo.html>
- Gmyrek, P. Berg, J. Bescond, D. (n.d.) Generative AI and jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality. International Labour Organization. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms_8
- OECD. (2023). OECD employment outlook 2023: AI and jobs, an urgent need to act. <https://oecd.org/employment-outlook/2023/>
- Graetz, G., & Michaels, G. (2018). Robots at work. The Review of Economics and Statistics, 100(5), 753-768. https://doi.org/10.1162/rest_a_00754Crossref
- Hernández, M. (2017). La diferencia entre inteligencia artificial y automatización. Observatorio IA. <https://observatorio-ia.com/diferencia-entre-ia-y-automatizacion#:~:text=La%20automatiza>
- Brunete A., San Segundo P., Herrero R. (2020). Introducción a la Automatización Industrial. Bookdown. https://bookdown.org/alberto_brunete/intro_automatica/breve-historia-de-la-automa-tica.html
- Bush, V. (1945). As We May Think. The Atlantic Monthly [132407932.pdf](https://www.theatlantic.com/archive/article/132407932/pdf) ([theatlantic.com](https://www.theatlantic.com))

Brautigan, R. (1967). All Watched Over by Machines of Loving Grace. Communication Company. <https://www.readingdesign.org/all-watched-over-by-machines>

IBM. (n.d.). ¿Qué es la automatización? <https://www.ibm.com/mx-es/topics/automation>

Conceptos de la Historia. (2023). La robótica a lo largo de la historia: avances tecnológicos que han transformado nuestra manera de vivir. <https://conceptosdelahistoria.com/innovaciones-tecnologicas/innovaciones-modernas/robotica>

Dickson R. (2023) ¿Cuál es la evolución y la historia de la automatización? Firgelli Automations. <https://www.firgelliauto.com/es/blogs/actuators/what-is-the-evolution-and-history-of-automation>

Hernández P. (2019) La automatización, un imperativo para las compañías en el siglo XXI. ComputerWorld. <https://www.computerworld.es/tendencias/la-automatizacion-un-imperativo-para-las-companias-en-el-siglo-xxi>

ESCOEM. (2024). Informe Perspectiva Económica España 2024. <https://www.escoem.com/informes/informe-perspectiva-economica-espana-2024.pdf>

Deloitte España. (2020). La Automatización Inteligente. <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/operations/articles/automatizacion-inteligente.html>

Correa López, I. D. (2020). El impacto de la automatización en el mundo laboral. Universidad de La Laguna <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/19355/El%20impacto%20de%20la%20Automatizacion%20en%20el%20Mundo%20laboral.%20.pdf?sequence=1>

McKinsey & Company. (2017). A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity. https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/featured%20insights/digital%20disruption/harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/mgi-a-future-that-works_full-report.pdf

OECD. (2021), "Porcentaje de empleos con alto riesgo de automatización (análisis ocupacional), países seleccionados de América Latina, 2018". En Perspectivas económicas de América Latina 2020: Transformación digital para una mejor reconstrucción, OECD Publishing Paris. <https://doi.org/10.1787/8abeacd0-es>.

Automática e Instrumentación. (2023). La industria robótica española emerge con fuerza. <https://www.automaticaeinstrumentacion.com/texto-diario/mostrar/4482319/industria-robotica-espanola-emerge-fuerza>

Infopl. (2021). Informe de la International Federation of Robotics. <https://www.infopl.net/plus-plus/mercado/item/110321-informe-international-federation-robotics>

PwC. (2018). Will robots really steal our jobs? <https://www.pwc.es/es/publicaciones/tecnologia/assets/international-impact-of-automation-2018.pdf>

Geiger, A. W. (2019). How Americans see automation and the workplace in 7 charts. Pew Research Center <https://www.pewresearch.org/short-reads/2019/04/08/how-americans-see-automation-and-the-workplace-in-7-charts/>

Wright D., Witherick D., Gordeeva M. (2017). The robots are ready. Are you? Untapped advantage in your digital workforce. Deloitte. [deloitte-es-consulting-robots-are-ready.pdf](#)