

Grado en Comercio

Trabajo Fin de Grado

**“La inteligencia artificial y su impacto en
los gobiernos y sociedad actuales”**

Sergio Gutiérrez Bejerano

Facultad de Comercio

Valladolid, julio 2023



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID GRADO EN COMERCIO

CURSO ACADÉMICO 2022/2023

TRABAJO FIN DE GRADO

**“La inteligencia artificial y su impacto en
los gobiernos y sociedad actuales”**

Trabajo presentado por: Sergio Gutiérrez Bejerano

Firma:

Tutor: María Sol Velasco Sacristán

Firma:

FACULTAD DE COMERCIO

Valladolid, julio 2023

INDICE

1	Introducción	1
1.1	Contextualización del tema	1
1.2	Objetivos.....	2
2	Fundamentos teóricos.....	4
2.1	Definición de la inteligencia artificial (IA)	4
2.2	Contexto histórico	7
2.3	Tipos de IA.....	11
2.3.1	IA basada en reglas	12
2.3.2	Aprendizaje automático	15
2.3.3	El Aprendizaje profundo: Un subconjunto distinto.....	20
3	Áreas de aplicación de la IA.....	22
3.1	Sector Salud	22
3.2	Sector Finanzas y Sector Empresarial	25
4	Impacto de la inteligencia artificial en los gobiernos y su adaptación a los cambios. 29	
4.1	Estrategias gubernamentales para hacer frente a la IA.....	30
4.2	Desafíos que plantea la IA a los gobiernos.	35
4.3	El Futuro de la IA en los Gobiernos: Orientación y Claves para Superar los Desafíos 38	
4.4	Impacto en el sector público.....	43
5	Impacto de la IA en la sociedad	48
5.1	La IA en la productividad humana	48
5.2	Acceso a la IA: dificultades que plantea.	52
5.3	Líneas de futuro en la relación entre IA y ser humano	54
6	Conclusiones	57
7	BIBLIOGRAFÍA	60

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: <i>Definiciones recogidas por Russel y Norving</i>	5
Ilustración 2: Eliza la psicóloga.....	8
Ilustración 3: Sistemas experto MYCIN- Precursores Inteligencia Artificial.....	9
Ilustración 4: Ejemplo de funcionamiento de IA basada en reglas de un Árbol telefónico.....	13
Ilustración 5: Tipos de aprendizaje automático.....	17
Ilustración 6: Imágenes hiperrealistas generadas por IA	21
Ilustración 7: Concepto de la app Face2Gene.....	23
Ilustración 8: Gráfico que refleja el porcentaje de adultos afectados por fraude de cuentas en Estados Unidos.....	26
Ilustración 9: Gráfico que refleja los beneficios de la IA en el desarrollo de normas públicas	30
Ilustración 10: Análisis realizado por la OPSI en 2019 de las estrategias a nivel nacional de cada país.....	32
Ilustración 11: Portada del libro lanzado por la UNESCO (2019)	33
Ilustración 12: Lista de los países que ha analizado HolonIQ.....	34
Ilustración 13: Gráfico que refleja los niveles de confianza en los gobiernos por parte de las instituciones	39
Ilustración 14: Re-imaginación de una Ciudad inteligente.....	46
Ilustración 15: Colaboración Seres Humanos e IA.....	51
Ilustración 16: Imagen que simboliza la colaboración máquina-IA.....	55

INDICE DE RECUADROS

Recuadro 1: Replanteando el efecto IA.	6
Recuadro 2: Ejemplo de fase entrenamiento.	16
Recuadro 3: Ejemplo fase de pruebas.	16
Recuadro 4: Ejemplo fase de generalización.	17
Recuadro 5: Noticia de prohibición de Italia al ChatGPT.	36
Recuadro 6: Ejemplo práctico del término “Dejar espacio para la experimentación” en Nueva Zelanda.	41
Recuadro 7: Ejemplo de respuesta de Chat GPT.	49
Recuadro 8: Ejemplo de sesgo de género en Amazon.	52

INDICE DE TÉRMINOS

1. **Inteligencia Artificial (IA):** Es un campo de estudio que se enfoca en la creación de sistemas y programas capaces de realizar tareas que requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, la resolución de problemas y la toma de decisiones.
2. **Algoritmos de IA:** Son conjuntos de instrucciones diseñados para que las máquinas o sistemas de IA realicen una tarea específica. Estos algoritmos permiten que las máquinas aprendan, razonen y tomen decisiones basadas en datos y experiencias previas.
3. **Aprendizaje automático:** Es una rama de la IA que se basa en algoritmos y modelos estadísticos para permitir que las máquinas aprendan de forma autónoma a partir de los datos sin ser programadas explícitamente. El aprendizaje automático es fundamental para el desarrollo de sistemas de IA.
4. **Redes neuronales:** Son modelos computacionales inspirados en la estructura y funcionamiento del cerebro humano. Estas redes consisten en capas interconectadas de nodos (neuronas artificiales) que procesan y transmiten información. Las redes neuronales son utilizadas en muchas aplicaciones de IA, como el reconocimiento de voz y la visión por computadora.
5. **Brecha digital:** Es la división socioeconómica entre aquellos que tienen acceso y habilidades para utilizar la tecnología digital y aquellos que no lo tienen. La adopción y el impacto de la IA pueden ampliar esta brecha, a menos que se implementen políticas inclusivas y programas de capacitación.
6. **La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE):** Organización internacional compuesta por 38 países miembros que tienen como objetivo promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas en todo el mundo. Fue establecida en 1961 y tiene su sede en París, Francia.
7. **Observatorio de Innovación del Sector Público** ("Observatory of Public Sector Innovation", abreviado como OPSI): OPSI es una iniciativa liderada por la OCDE que se dedica a explorar, promover y difundir la innovación en el sector público. Mucho de los documentos con los que se ha trabajado en este TFG son procedentes de esta iniciativa de la OCDE.
8. **Sesgos en los sistemas de IA:** Hace referencia a la tendencia de los sistemas de IA a tomar decisiones o producir resultados que están sesgados o discriminan

a ciertos grupos. Esto puede ocurrir debido a la falta de representatividad en los datos de entrenamiento o a la influencia de los prejuicios humanos en el diseño de los algoritmos.

9. **Marco regulatorio en IA:** Son las normativas y regulaciones establecidas por los gobiernos y las organizaciones para regular el desarrollo, uso y despliegue de la IA. Esto incluye aspectos como la responsabilidad legal, la transparencia y la protección de los derechos humanos.
10. **ChatGPT:** Es una implementación específica de GPT (Generative Pre-trained Transformer), que es un modelo de lenguaje basado en la arquitectura Transformer desarrollado por OpenAI.
11. **DALL·E:** Es un modelo de inteligencia artificial desarrollado por OpenAI que combina el lenguaje y la visión para generar imágenes a partir de descripciones textuales. Su nombre proviene de una combinación de los artistas Salvador Dalí y WALL·E, lo que refleja su capacidad para crear imágenes surrealistas y su enfoque en la intersección entre la inteligencia artificial y la creatividad.
12. **Gallup:** Es una reconocida empresa de investigación y consultoría con sede en Estados Unidos. Fue fundada en 1935 por George Gallup y se ha convertido en una fuente confiable de información y análisis en una amplia gama de temas, incluyendo encuestas de opinión pública, análisis de datos y consultoría estratégica.

Resumen:

En la actualidad la Inteligencia Artificial (IA) ha emergido como una tecnología transformadora que está revolucionando la forma en que trabajamos y nos relacionamos. Su impacto se ha hecho evidente con la reciente llegada de aplicaciones como Chat GPT y Dall-E, que imitan el comportamiento humano en la generación de imágenes y textos.

En este Trabajo de Fin de Grado (TFG) se ha realizado un análisis minucioso y detallado de la IA y su influencia tanto en los gobiernos como en la sociedad en su conjunto. El objetivo principal es comprender cómo esta tecnología disruptiva está moldeando nuestra realidad, explorando tanto sus beneficios como sus desafíos inherentes.

El TFG examina en profundidad las estrategias implementadas por los gobiernos a nivel global y nacional para aprovechar los beneficios de la IA y abordar los riesgos y desafíos asociados. Se exploran las políticas, regulaciones y enfoques adoptados para garantizar un uso ético y responsable de la IA, proteger la seguridad social y promover el bienestar de la sociedad.

Además, se analizan las aplicaciones de la IA en el sector público, centrándose en áreas como el sector salud, financiero y empresarial. Se examinan los beneficios potenciales, los desafíos y las implicaciones sociales de la implementación de la IA en estas áreas, prestando especial atención a su impacto en la seguridad social y la sociedad en general.

Palabras claves: Inteligencia Artificial (IA), Aprendizaje Profundo, Redes Neuronales Artificiales, IA Estrecha, Algoritmo, Sesgo

Abstract

Currently Artificial Intelligence (AI) has emerged as a transformative technology that is revolutionizing the way we work and interact. Its impact has become evident with the recent introduction of applications such as Chat GPT and Dall-E, which mimic human behavior in generating images and texts.

In this Final Degree Project (TFG) a meticulous and detailed analysis of AI and its influence on both governments and society as a whole has been conducted. The main objective is to understand how this disruptive technology is shaping our reality, exploring both its benefits and inherent challenges.

It extensively examines the strategies implemented by governments at a global and national level to harness the benefits of AI and addresses associated risks and challenges. Policies, regulations, and approaches are explored to ensure ethical and responsible use of AI, safeguard social security, and promote societal well-being.

Furthermore, the applications of AI in the public sector are analyzed, with a focus on areas such as healthcare, finance, and business. The potential benefits, challenges, and social implications of implementing AI in these areas are examined, with special attention given to its impact.

In summary, this Final Degree Project aims to provide a comprehensive and detailed analysis of AI and its influence on governments and society. The objective is to gain a clear understanding of the benefits and challenges associated with this disruptive technology, and to promote ethical and responsible use of AI for the betterment of society.

Key words: Artificial Intelligence (AI), Deep Learning, Artificial Neural Networks, Narrow AI, Algorithm, Bias.

1 Introducción

1.1 Contextualización del tema

La tecnología ha experimentado un continuo avance con el paso del tiempo y su evolución ha impactado en la sociedad y en cómo esta funciona. Con el progreso de la tecnología todos los sectores se están viendo obligados a cambiar y a adaptarse de manera forzosa, de la misma manera está afectando a los gobiernos.

En el entorno actual los gobiernos se enfrentan a una serie de desafíos complejos y en constante evolución, que van desde la eficiencia en la provisión de servicios públicos hasta la toma de decisiones políticas fundamentadas y la promoción de la participación ciudadana. La inteligencia artificial (IA), con su capacidad para automatizar procesos, optimizar la asignación de recursos, mejorar la toma de decisiones basadas en datos y fomentar la participación de los ciudadanos, ha surgido como una herramienta prometedora para hacer frente a estos desafíos y transformar la manera en que los gobiernos operan (OECD,2020). Para la adaptación y preparación de los gobiernos está siendo clave la labor de previsión de la Unidad de gobierno Digital y Datos Abiertos de la OECD (“Digital Government and Open Data Unit”), de la que hablaremos más tarde (en el apartado 1.4).

Según Margaret Rouse¹ (2021, p.21) “La inteligencia artificial o IA (Artificial Intelligence, o AI en inglés) es la simulación de procesos de inteligencia humana por parte de máquinas, especialmente sistemas informáticos. Estos procesos incluyen el aprendizaje el razonamiento usando las reglas para llegar a conclusiones aproximadas o definitivas) y la autocorrección.

La influencia de la IA en el ámbito público tiene un alcance extenso y se extiende a diversas áreas, como la atención ciudadana, la planificación urbana, la seguridad, la salud pública, la ciberseguridad, entre otras. Gracias a los algoritmos de aprendizaje automático la IA tiene la capacidad de analizar grandes cantidades de datos y extraer

¹ Margaret Rouse escribe y administra WhatIs.com, una enciclopedia online y centro de aprendizaje de TechTarget. Es responsable de construir contenido que ayude a los profesionales de TI a aprender a hablar entre sí en sus lenguajes altamente especializados. La definición usada la da en el siguiente artículo: <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Inteligencia-artificial-o-IA>

información de valor para mejorar la toma de decisiones en la prestación de servicios públicos, logrando así una mayor efectividad y eficiencia. (OCDE, 2020)

Aunque la implementación de la IA en el sector público plantea desafíos significativos que deben ser abordados de manera adecuada. Estos desafíos abarcan desde aspectos éticos y legales hasta preocupaciones relacionadas con la privacidad de los datos y la equidad en el acceso a los servicios. Es crucial enfrentar estos desafíos de manera apropiada para garantizar una implementación ética y responsable de la IA en el ámbito público. (OCDE, 2020)

1.2 Objetivos

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis exhaustivo y profundo del impacto de la Inteligencia Artificial (IA) en los gobiernos y su adaptación a los cambios, centrándonos tanto en las estrategias gubernamentales a nivel global como en las específicas a nivel nacional. Además, se busca comprender cómo este impacto afecta y afectará a la seguridad social y a la sociedad en general.

Para lograr este objetivo, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- 1 Proporcionar una descripción clara de la inteligencia artificial (IA) junto con una visión histórica de la evolución de la IA para analizar y contextualizar el surgimiento y progreso de esta tecnología. Esto permitirá construir una base teórica sólida y comprender el contexto histórico.
- 2 Investigar los diversos subtipos de inteligencia artificial, como la IA basada en reglas, el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo. Examinaremos las características, usos y limitaciones de cada tipo de IA para comprender cómo afectan a los gobiernos y su capacidad de evolucionar.
- 3 Analizar y discutir las aplicaciones de la IA en el ámbito público, centrándonos en los campos empresariales, financieros y de atención médica. Observaremos las ventajas, dificultades y ramificaciones sociales de implementar la IA en estos campos, prestando especial atención a cómo afectará a la seguridad social y a la sociedad en general.
- 4 Analizar las estrategias gubernamentales a nivel global y nacional para hacer frente a la IA. Se examinarán las políticas, regulaciones y enfoques adoptados por los gobiernos para aprovechar los beneficios de la IA, proteger la seguridad social y abordar los desafíos y riesgos asociados.
- 5 Evaluar los desafíos que plantea la IA a los gobiernos, como la seguridad de los datos, la privacidad, la ética y el impacto en el empleo. Se analizarán en profundidad

estas cuestiones y se propondrán claves y orientaciones para superar estos desafíos de manera efectiva.

- 6 Examinar el impacto de la IA en el sector público, considerando aspectos como la eficiencia administrativa, la toma de decisiones basada en datos y la prestación de servicios públicos de calidad. Se evaluarán los cambios y transformaciones que se han producido y se propondrán posibles mejoras y recomendaciones para optimizar el uso de la IA en el sector público.
- 7 Reflexionar sobre el impacto de la IA en la sociedad y en la productividad humana en general. Se analizarán tanto los beneficios como las dificultades que plantea el acceso a la IA y se explorarán líneas de futuro en la relación entre la IA y los seres humanos, considerando aspectos éticos, de inclusión y de desarrollo sostenible.

2 Fundamentos teóricos

2.1 Definición de la inteligencia artificial (IA)

La inteligencia artificial se ha definido a lo largo de la historia de muchas maneras, como aspecto general y muy básico. Se puede decir que la IA son máquinas que intentan imitar el comportamiento humano, bajo esta premisa John McCarthy, considerado el padre de la IA, en 1956 se lanzó a darle una primera definición a este concepto: “La ciencia e ingenio de hacer maquinas inteligentes” (P.18).

Aunque hay muchos enfoques diferentes para definir la IA (como el de Alan Turing o el dado por la Organización para La Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que serán mencionados y desarrollados en el punto 2.2), se recogerá el enfoque recopilado por Russell y Norvig (2010).

Russel y Norving no se lanzaron directamente a dar una definición de la IA sino que más bien recogieron definiciones de 8 libros distintos e hicieron una división en 4 enfoques. (Ilustración 1).

Ilustración 1: *Definiciones recogidas por Russel y Norvig*

Sistemas que piensas como humanos	Sistemas que piensan racionalmente
«El nuevo y excitante esfuerzo de hacer que los computadores piensen... máquinas con mentes, en el más amplio sentido literal». (Haugeland, 1985)	«El estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales». (Charniak y McDermott, 1985)
Sistemas que actúan como humanos	Sistemas que actúan racionalmente
«El arte de desarrollar máquinas con capacidad para realizar funciones que cuando son realizadas por personas requieren de inteligencia». (Kurzweil, 1990)	«La Inteligencia Computacional es el estudio del diseño de agentes inteligentes». (Poole et al., 1998)

Fuente: Russel & Norvig (2010, p. 30).

Russel y Norvig adoptaron en su libro el criterio de que la inteligencia se relaciona principalmente con acciones racionales, donde un agente inteligente es aquel que toma la mejor acción posible en una situación dada (Russel y Norvig (2010, p. 61). A partir de esta perspectiva, en el contexto de este trabajo, se destacarán dos enfoques fundamentales en los factores que influyen en la toma de decisiones de cualquier sistema inteligente: el enfoque conductual y el enfoque cognitivo.

- El enfoque conductual (Sistemas que actúan como humanos) se centra en el comportamiento observable y medible de los sistemas de inteligencia artificial, permitiendo a los autores analizar cómo los sistemas pueden ser entrenados para aprender y mejorar su rendimiento a través de la retroalimentación de los resultados. Este enfoque permitió a los autores comprender cómo los algoritmos de aprendizaje automático y la retroalimentación pueden mejorar el rendimiento de los sistemas de IA.
- El enfoque cognitivo (Sistemas que piensan racionalmente) se centra en la mente humana, se enfoca en como la IA puede imitar los procesos de pensamiento

humano y en cómo pueden resolver problemas mediante el razonamiento lógico y la toma de decisiones. Desde este enfoque los autores pudieron explorar como la IA puede simular la percepción, el aprendizaje y la toma de decisiones humanas en diferentes tareas.

La concepción de la inteligencia artificial (IA) se vuelve aún más compleja cuando consideramos el factor del tiempo. Según el documento de trabajo de la OCDE (2020) se plantea que los sistemas que realizan tareas al nivel de los estándares humanos, o incluso por encima de ellos, suelen considerarse inteligentes, pero realmente se debe a una capacidad de procesamiento lo suficientemente potente (Berryhill, Heang, Clogher y McBride, 2020, p. 18). Esto implica que no todo lo que se etiqueta inicialmente como IA realmente lo es. Por ejemplo, Google Maps o los casos conocidos de máquinas que derrotan a humanos en ajedrez fueron considerados IA en un principio, pero ahora se describen con términos como automatización, esto es conocido como el efecto IA, que Katherine Bailey (2016, p.20) definió como: (Recuadro 1).

Recuadro 1: Replanteando el efecto IA.

“Hay un fenómeno conocido como el *“efecto de la IA”*, por el cual, tan pronto como los investigadores de Inteligencia Artificial (IA) logran un hito que durante mucho tiempo se pensó que significaba el logro de la *verdadera* inteligencia artificial, por ejemplo, vencer a un humano en el ajedrez, de repente se degrada a una IA que no es verdadera.”

Fuente: Bailey (2016, p.20)

La definición de la IA continúa siendo objeto de debate en la actualidad. Sin embargo, en este trabajo no se busca determinar cuál de las definiciones es la más acertada. En cambio, interesa abordar los dos enfoques descritos anteriormente como marco para analizar la ética de la aplicación de la IA en los gobiernos. Al comprender cómo se definen y conceptualizan estos enfoques, se podrá evaluar de manera más profunda los aspectos éticos involucrados en la implementación de la IA en este contexto.

2.2 Contexto histórico

La historia de la Inteligencia Artificial (IA) se remonta al año 1940, cuando se iniciaron las primeras investigaciones sobre la posibilidad de crear máquinas capaces de pensar y aprender cómo lo hace un ser humano. Durante la Segunda Guerra Mundial, matemáticos y científicos de la computación como Alan Turing, John von Neumann (con su trabajo en la teoría de juegos ha sido fundamental para el desarrollo de la inteligencia artificial en la toma de decisiones) y Norbert Wiener (conocido por su trabajo en el campo de la cibernética, y teoría de sistemas, y por acuñar el término "cibernética") trabajaron en el desarrollo de técnicas de cálculo y procesamiento de información que serían esenciales para el posterior desarrollo de la IA.

En los años 50 la IA se centró en la creación de programas informáticos capaces de imitar la inteligencia humana lo que se dio a conocer como el enfoque simbólico o también llamado lógico. Este enfoque se basa en la idea de que la inteligencia puede ser modelada mediante el uso de símbolos y reglas lógicas. Los sistemas de inteligencia artificial construidos bajo este enfoque utilizan reglas y algoritmos para procesar información y tomar decisiones. Sin embargo, este enfoque tiene limitaciones ya que no puede manejar información ambigua o incierta. En esta década Alan Turing (1950) publicó uno de los artículos más importantes de la historia, llamado "Computing Machinery and Intelligence", en el que propuso el test de Turing, también conocido como el Juego de la Imitación, en el Test se planteó la pregunta "¿pueden las máquinas pensar?" Turing (1950, p. 433) y propuso un experimento para abordar esta cuestión.

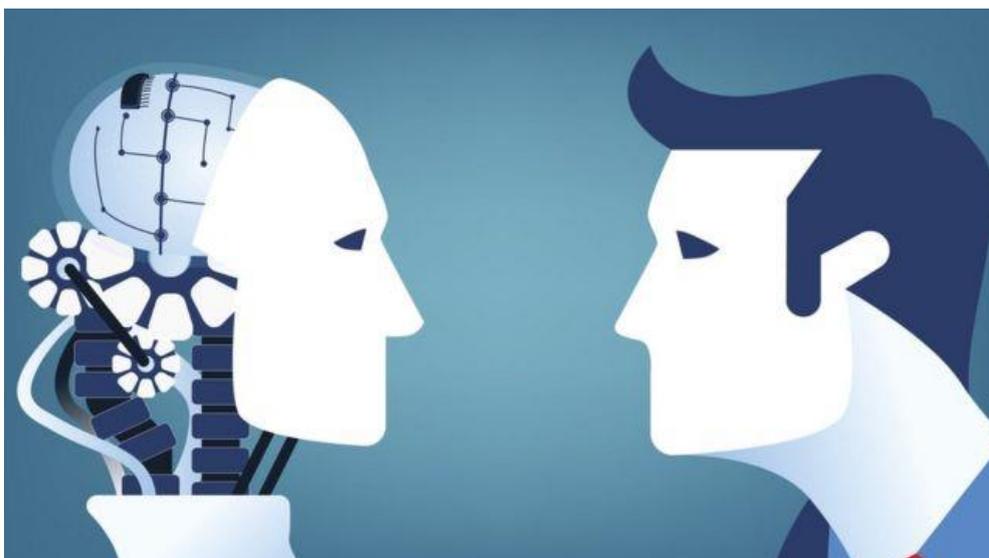
El test de Turing es una prueba que consiste en determinar si una máquina es capaz de exhibir un comportamiento indistinguible del de un ser humano en una conversación escrita generalmente por chat. En el experimento un juez interactúa con dos participantes ocultos: un ser humano y una máquina. Ambos participantes envían mensajes de texto al juez, que tiene que determinar cuál de los dos es el ser humano y cuál es la máquina. Si la máquina logra engañar al juez, es decir, hacer que el juez crea que es un ser humano, se considera que ha pasado el test y se concluye que es capaz de pensar.

El Test de Turing ha tenido gran influencia en los años posteriores abriendo una vía para el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial capaces de realizar tareas que antes se consideraban imposibles, y fomentó la investigación en áreas clave para el desarrollo de estas tecnologías en el futuro.

En la década de 1960 y 1970 la IA comenzó a recibir una mayor atención y apoyo financiero de organizaciones gubernamentales y privadas en todo el mundo, lo que la llevó a experimentar un cambio y diversificación notable.

Durante la década de 1960 el procesamiento del lenguaje natural se convirtió en un área de investigación destacada. Su objetivo principal es capacitar a las máquinas para comprender y generar lenguaje humano. Un acontecimiento relevante en ese tiempo fue el desarrollo del programa ELIZA por parte de Joseph Weizenbaum (1966), un científico de la computación del MIT². ELIZA utilizaba técnicas de procesamiento del lenguaje natural para simular conversaciones terapéuticas con seres humanos. Este programa se convirtió en un hito importante en el campo del procesamiento del lenguaje natural y aún hoy en día se emplea como una herramienta de enseñanza (BBC Mundo, 2018).

Ilustración 2: Eliza la psicóloga.³



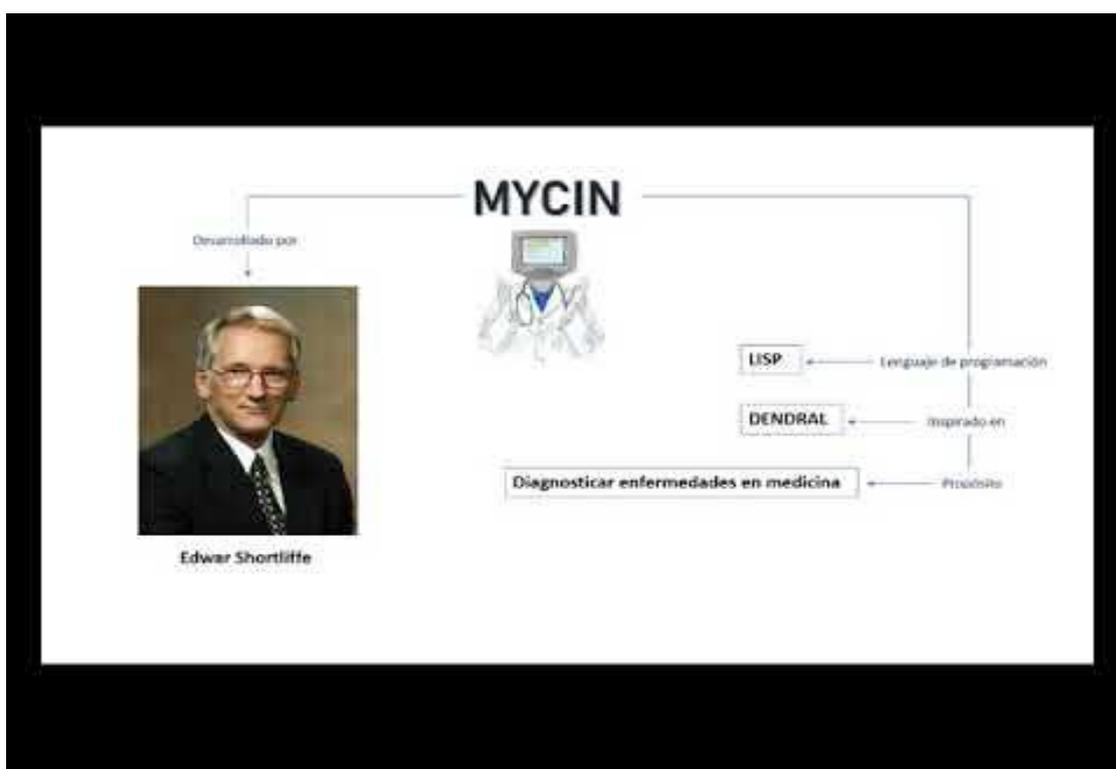
Fuente: BBC News mundo

² Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT)

³ Eliza buscaba dar la sensación al interlocutor de que realmente escuchaba lo que decía como si fuera un humano

Durante los años 70 la investigación en IA se enfocó en el razonamiento basado en conocimiento, que busca crear sistemas capaces de inferir información a partir de hechos y reglas establecidas (conocidos como sistemas expertos). En este período los sistemas expertos destacaron como una aplicación sobresaliente de la IA. Estos sistemas utilizaban el razonamiento basado en conocimiento para resolver problemas en áreas específicas. Un logro relevante fue la creación de MYCIN en 1974, el primer sistema experto diseñado para diagnosticar enfermedades infecciosas. (Steven, 2019)

Ilustración 3: Sistemas experto MYCIN- Precursores Inteligencia Artificial



Fuente: Imagen sacada de YouTube del canal Omar Steven Calderón

En la Ilustración 2 podemos ver un breve resumen que explica lo que era este sistema experto desarrollado por Edward Shortliffe (1974) el cual sirvió de precedente en el ámbito de los sistemas expertos.

Además de los sistemas expertos, en los años 70 se produjeron avances significativos en el aprendizaje automático, una técnica que permite a las máquinas aprender de los datos sin requerir programación explícita. En 1977, el científico de la computación John Hopfield desarrolló una red neuronal, un tipo de algoritmo de aprendizaje automático que imita el funcionamiento del cerebro humano (Villegas Dianta, 2023).

En los años 80 y 90 la IA se centró en el desarrollo de sistemas de procesamiento del lenguaje natural, que permitían a las computadoras entender y procesar el lenguaje humano de forma más efectiva. También se desarrollaron sistemas de visión artificial que permitían a las máquinas "ver" y reconocer patrones visuales en imágenes y videos. Este avance que tuvo la época en todo lo relacionado con el lenguaje natural del ser humano fue gracias al enfoque conexionista, basado en la idea de que la IA se puede entender en términos de interconexión y comunicación entre neuronas, se empezaron a utilizar redes neuronales artificiales para procesar información y aprender a partir de ella, avanzando así, mucho en aplicaciones de reconocimiento de patrones, como el reconocimiento de voz y de imágenes (Villegas, 2023).

Durante los años 90 llegó el gran auge de la IA, acompañado de un gran número de avances en el procesamiento de datos y la tecnología informática. La investigación se siguió centrando en áreas como la toma de decisiones, la planificación, la representación del conocimiento y la resolución de problemas complejos. Además, surgieron nuevas técnicas de aprendizaje automático y de produjeron grandes avances en las ya mencionadas con anterioridad redes neuronales y el aprendizaje profundo (OCDE, 2020).

En la actualidad la IA ya ha llegado a un gran número de ámbitos encontrando un uso eficiente en prácticamente cualquier actividad, desde la atención médica y la educación hasta la automoción y la industria manufacturera. En el ámbito empresarial cada vez se está incorporando más en la toma de decisiones, detección de fraudes, análisis de riesgos y muchas más actividades que comentaremos más adelante. En el sector público y los gobiernos la IA tiene un futuro muy prometedor, ya que puede redefinir la manera en que se crean políticas y servicios, así lo considera "La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos" (OCDE), la cual ha elaborado un documento (2020) en el cual este trabajo se apoyará gracias al gran análisis que realiza sobre la IA y su aplicación en el sector público.

Además, la IA está impulsando el desarrollo de tecnologías emergentes como la "Internet of things" (En siglas IoT, este término hace referencia a la interconexión entre objetivos físicos y cotidianos con el internet), la realidad aumentada y la realidad virtual, lo que está transformando la forma en que interactuamos con la tecnología en nuestras vidas diarias.

2.3 Tipos de IA

Para contextualizar las implicaciones de la IA en los gobiernos es necesario conocer los tipos de IA que hay en la actualidad. Al igual que con la definición de la IA aún hay mucho debate en cómo se puede dividir los tipos de IA. Desde el punto de vista técnico según el departamento conocido como “Observatorio de Innovación en el Sector Público” (OPSI) dentro de la OCDE nos asegura que se puede afirmar que toda la IA la podemos definir como “IA estrecha” (2020, p. 11).

La inteligencia artificial estrecha es la que se usa hoy en día y también la podemos conocer como “IA Débil”, esta IA solo puede realizar acciones y objetivos definido como el procesamiento del lenguaje natural para manipular e interpretar textos, la visión artificial para detectar y clasificar objetos, y el reconocimiento de voz para interpretar y traducir lenguaje hablado a texto. No se le da el nombre de débil porque no tenga capacidades o sea limitada, sino porque aún está muy lejos de llegar a lo que conocemos como un ser inteligente y autónomo (OECD, 2020).

Los otros dos tipos de IA que existen si hablamos de lo técnico son:

- IA fuerte o general: Este tipo de IA, desde el punto de vista teórico, puede realizar cualquier tipo de actividad humana, teniendo la capacidad de detectar y evaluar diferentes necesidades, procesos e incluso emociones para actuar en consecuencia. Por ejemplo, son capaces de modelar estrategias a partir de interacciones, comportamientos y dudas. Es importante recalcar que esta IA esta descrita desde un marco teórico, es decir, que es un tipo de IA de la que todavía se está lejos, siendo los ejemplos más cercanos que tenemos en la actualidad la robótica avanzada y los sistemas de conducción autónoma.
- Super IA (Término recogido por Bostrom, 2014): Este es un nivel hipotético en el que la IA puede superar a la inteligencia humana en todos los aspectos y capacidades, teniendo total autonomía, sin la necesidad de replicar ningún comportamiento, es decir, que tendría la capacidad de pensar, razonar y aplicar juicios propios ante situaciones complejas de manera consciente. La superinteligencia se considera ahora mismo más del terreno de la ciencia ficción y ni siquiera hay ejemplos tangibles en la actualidad, aunque sí que hay científicos que consideran que es posible llegar a tal nivel, ya que al ser el cerebro un sistema mecánico, debería de ser posible simularlo con materiales sintéticos, aunque las complejidades del pensamiento humano todavía son un misterio para nosotros como para poder llegar a replicarlos en una IA.

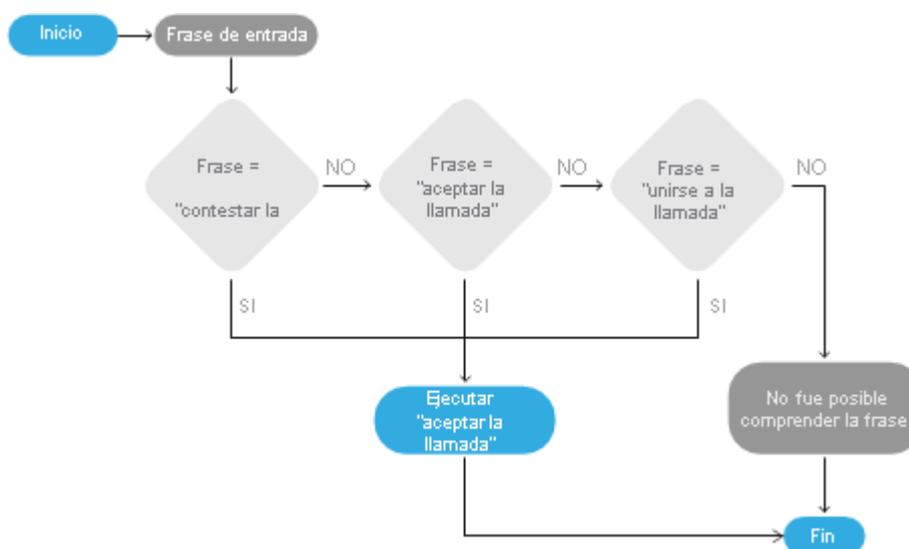
Aunque todavía hay mucho por avanzar a nivel técnico, es importante destacar que dentro del ámbito de las IA estrechas existen diversos enfoques que generan diferencias significativas entre ellas. Para empezar, podemos dividir a la IA en dos grandes grupos las IA basadas en reglas y IA basadas en el aprendizaje automático.

2.3.1 IA basada en reglas

La IA basada en reglas (también denominada como “programación clásica”, “IA simbólica” e incluso “Inteligencia artificial a la antigua” (Haugeland, 1985, p.52), está IA tiene un enfoque que se centra en la creación y aplicación de reglas lógicas para automatizar la toma de decisiones. Esta metodología utiliza un conjunto predefinido de reglas para realizar decisiones en diversas áreas, como sistemas de recomendación, diagnóstico médico, control de procesos y análisis financiero. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la IA basada en reglas puede encontrar limitaciones cuando se enfrenta a problemas complejos que no pueden ser fácilmente representados mediante reglas lógicas. En tales casos, es posible que se requiera de otros enfoques o técnicas de IA más avanzadas para obtener resultados óptimos. La elección del método adecuado dependerá de la naturaleza y complejidad del problema que se busca resolver.

Este tipo de IA todavía está en el limbo de si se puede considerar IA o no, ya que funciona bajo las reglas impuestas por un ser humano dejando poco espacio para la autonomía. Esta IA funciona bajo reglas del estilo “SI... ENTONCES” (en la ilustración 3 se muestra el funcionamiento de las llamadas telefónicas en función de una IA basada en reglas utilizada por el sector privado) lo que hace que cualquier ser humano sin unos conocimientos avanzados en tecnología, pueda entender porque un sistema está actuando de la manera en la que lo está haciendo, por lo que este tipo de IA se podría decir que es relativamente sencilla. (OECD, 2020)

Ilustración 4: Ejemplo de funcionamiento de IA basada en reglas de un Árbol telefónico.



Fuente: Rescatado del documento “Hola, mundo: La inteligencia artificial y su uso en el sector público”(p.52); Fuente original: Medium

Esta IA tiene una serie de limitaciones para empezar requiere de un conocimiento profundo y una colaboración estrecha entre expertos y programadores (de ahí que también se la conozca como sistemas expertos), así como la capacidad de expresar de manera precisa y codificar las reglas comerciales en programas lógicos, para que se entienda bien y no suene a contradicción con lo dicho anteriormente de que son “sistemas IA relativamente sencillos”, son sistemas que una vez programados y terminados una persona con conocimientos básicos puede entender como se ha hecho ya que como se ha dicho antes están basados en reglas del estilo “Si...Entonces”, pero el proceso que conlleva programar estos sistemas IA requiere de un profundo conocimiento acerca del área sobre la que se quiera aplicar.

Otras limitaciones que encuentra la IA simbólica es que a medida que un sistema vaya siendo más avanzado y requiera de muchas excepciones el sistema se puede complicar demasiado y puede que se convierta en una tarea verdaderamente tediosa conseguir incluir nuevas reglas sin generar contradicciones en el sistema, además que a diferencia de otras IA estas no evolucionan de manera procedural si no que requieren del

mantenimiento humano. Estas limitaciones de adaptabilidad y autonomía es lo que lleva a que haya expertos que ya no consideren Los sistemas basados en reglas como una IA⁴.

Para poner un ejemplo de esta IA que sirva de contexto para el tema sobre el que se está trabajando vamos a hablar de la Automatización Robótica de Procesos (RPA, según las siglas en inglés) definida por los miembro de Deloitte⁵ (mayo, 2017) como “un método de automatizar procesos principalmente transaccionales, basados en reglas específicas” (p. 07) muchos gobiernos están implementando este método basado en reglas como medida de entrada al mundo de las IA, ya que al ser un sistema relativamente sencillo que funciona con reglas, les está permitiendo observar las limitaciones que tienen este tipo de sistemas y así más tarde busquen la aplicación de sistemas más sofisticados como pueden ser los de aprendizaje profundo (del que se hablará a continuación), además de que las RPA les sirve como complemento perfecto para programas más complejos. Hay que tener en cuenta que los tipos de IA no son excluyentes unos de otros si no que más bien se complementan unos con otros.

Un ejemplo de aplicación de RPA fue en agosto de 2018 donde la Casa Blanca impuso una ley para introducir nuevas tecnologías, entre ellas las RPA, para ayudar a las administraciones públicas a ahorrar dinero y tiempo al automatizar tareas tediosas y repetitivas además de reducir el riesgo humano.⁶

⁴ Así se afirma en el documento del que ya se ha hecho referencia con anterioridad “Hola, mundo: La inteligencia artificial y su uso en el sector público” (p. 53). Donde se afirma que los elementos de discusión acerca de si la IA basada en reglas se puede o no considerar como una IA en la actualidad.

⁵ Deloitte se refiere a una o más de las firmas de los miembros de “Deloitte Tohmatsu Limited”, sociedad privada limitada por garantía del Reino Unido.

⁶ Fuente de la noticia redactada en Estados Unidos: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/08/M-18-23.pdf>. Rescatada del documento NUM 36 redactado por la OCDE (2019)

2.3.2 Aprendizaje automático

Este método también conocido por “machine learning” definido por la OECD (2019) como un subconjunto de la IA donde las máquinas aprenden a tomar decisiones en base a datos históricos. Las máquinas que utilizan el Aprendizaje profundo aprenden en base a la experiencia, es decir es un sistema procedural que se va retroalimentando así mismo sin la intervención de un ser humano.

La experiencia es el principal factor diferencial frente a sus contrapartes, explicadas con anterioridad, además de la capacidad que tienen estos sistemas para analizar una gran cantidad de datos y analizarles permitiéndoles así sacar conclusiones y patrones, lo que les permite hacer predicciones clasificar información y tomar decisiones basadas en la información disponible (OECD, 2020).

Para entender de manera mucho más simple la diferencia entre los dos tipos de IA simplemente hay que imaginar cómo se explicaría el mundo a un niño, sería demasiado complicado explicarle cómo funciona el sistema político de un país o el concepto de las leyes y además solo se podría hacer con un lenguaje adecuado para el niño, así es como funciona IA basada en reglas, a un ordenador sería muy difícil explicarle todas las variaciones que existen solo con el sistema de lenguaje “SI...ENTONCES”. Sin embargo, los seres humanos aprenden infinidad de cosas sin necesidad de recibir instrucciones explícitas más bien los hacen mediante la observación y el ensayo y error como podría ser aprender a conducir un coche, pues de la misma manera funciona el aprendizaje automático.

Una vez explicadas las diferencias entre las dos IA es importante comprender las IA que funcionan mediante el Aprendizaje Automático para así entender los problemas éticos que plantean y que se ahondarán más adelante.

Funcionamiento Aprendizaje Automático

Como ya se ha mencionado antes estos sistemas tienen un funcionamiento de comprensión y análisis de datos muy parecido al de un ser humano. Este proceso de ensayo y error la OECD (2020) le ha dividido en tres etapas fundamentales (p. 57):

1. Entrenamiento: Esta fase corresponde a la fase inicial donde se vuelca al sistema IA solo una parte de todos los datos que se quiere que recopile, y se valora como reacciona. La manera en que funciona en esta fase es igual que la de un ser humano analiza los datos y crea conexiones entre los mismos.

Recuadro 2: Ejemplo de fase entrenamiento.

Ejemplo sacado de la OECD: *“Predecir si una persona elegirá utilizar un auto o el transporte público, dependiendo del clima. El conjunto de datos de aprendizaje podría incluir información sobre el clima, como la perspectiva (soleado, nublado, lluvia, etc.), la temperatura (cálida, templada, fría o valores numéricos reales), el viento (sí, no, o valores numéricos para km/h) y la decisión real que un individuo tomó sobre su medio de transporte (auto o transporte público)”* (p. 58).

2. Pruebas: En esta fase se comprueba que el sistema pueda genera conocimiento sobre el conjunto de datos usados además de que sirve para afinar y hacer ajustes en los parámetros.

Recuadro 3: Ejemplo fase de pruebas

Ejemplo sacado de la OECD: *“Después de haber entrenado el modelo con base en la información contenida en el conjunto de datos de aprendizaje, debe someterse a prueba para ver si es capaz de predecir correctamente si una persona tomará un auto o el transporte público cuando se enfrente a nuevos datos (el subconjunto de datos de prueba)”* (p. 58).

3. Generalización: Una vez el sistema ha sido entrenado y se ha comprobado que cumple con los requisitos, se implementa en un entorno real para que más adelante trabaje con datos recogido por el propio sistema y se vaya alimentando de manera procedural.

Recuadro 4: Ejemplo fase de generalización

Ejemplo sacado de la OECD: “Después de haber entrenado al sistema de IA utilizando un conjunto de datos que incluyen el uso del transporte por parte de un gran número de ciudadanos y el pronóstico del tiempo de los últimos cinco años, se puede implementar para ajustar mejor el suministro de transporte público con base en las predicciones meteorológicas diarias” (p. 59).

Subconjuntos dentro del Aprendizaje Automático

Una vez se entiende cómo funciona el Aprendizaje automático, es momento de explicar los distintos tipos de sistemas que hay dentro de este tipo de IA según su capacidad de aprendizaje:

Ilustración 5: Tipos de aprendizaje automático



Fuente: IALGOTIVE (2022)

El aprendizaje supervisado: Este tipo de IA se basa en el uso de conjuntos de datos etiquetados, lo que implica proporcionarle datos y explicarle cuál es la solución esperada. Su objetivo es utilizar estos datos y respuestas para generar predicciones precisas sobre nuevos datos de entrada (Rusel y Norving, 2008).

Por ejemplo: imagínese que tenemos una panadería y se ha estado registrando datos climáticos, temperatura, mes, día de la semana, etc., junto con el número de panes vendidos cada día. En este caso, sería de interés entrenar un modelo que, a partir de características como los datos climáticos y la temperatura de un día específico, pueda predecir la cantidad de panes que se venderán.

Este tipo de IA como se puede ver en el ejemplo es sobre todo útil cuando hay problemas específicos que son conocidos y siguen unas pautas, sobre las que se quiere hacer unas predicciones. Los usos de este tipo de IA se encuentran en la Ilustración 4.

- **El aprendizaje no supervisado:** A diferencia del anterior éste se enfoca en recoger datos no etiquetados⁷ y encontrar patrones a partir de estos. Esto quiere decir que el sistema tiene que interpretar la respuesta, definiendo una métrica de similitud o distancia que le sirva para comparar datos entre sí, el concepto de esta IA está muy ligado al de *minería de datos* que “se refiere a un conjunto de técnicas utilizadas para extraer patrones de información de los conjuntos de datos” (OCDE, 2015, p.62) Algunos ejemplos de este tipo de IA son la segmentación de clientes por comportamiento de compra o agrupación de elementos por temas, que pueden permitir diseñar campañas de marketing, etc. Algunos otros usos que tiene la IA se pueden observar en la Ilustración 4.
- **Aprendizaje semi-supervisado:** Este tipo de IA se podría decir que es una mezcla entre los dos anteriores, es decir utiliza una cantidad de datos etiquetados, pero a veces es imposible que todo el conjunto de datos esté etiquetado (Russel y Norving, 2008).

En un ejemplo práctico en el que imagínese, el dueño de un restaurante quiere ver la media de comentarios positivos y negativos que se hacen sobre su local habría que recoger y analizar una gran cantidad de comentarios y etiquetarlos de manera que se diferencien los comentarios positivos y los negativos. La manera de hacerlo sería etiquetando una cantidad de datos concreta pero no la totalidad de ellos dejando el resto de los datos a la IA para que a raíz de los datos etiquetados saque sus propias conclusiones.

- **Aprendizaje por refuerzo:** Este tipo se enfoca en aprender en base a la recompensa y penalización de comportamientos. El sistema aprende en base a la retroalimentación que recibe al realizar una acción en un ambiente determinado.

⁷ Según la OCDE (2015) los datos etiquetados son “datos en los que se indica de forma explícita el resultado o las respuestas finales de acciones pasadas”, por lo que, los datos no etiquetados son lo contrario.

Es un aprendizaje que fija objetivos a largo plazo para obtener una recompensa general máxima y lograr una solución óptima. Esta IA ha ganado popularidad en los últimos años gracias a los avances en el hardware, lo que ha hecho que aumente su capacidad de procesamiento. En el ámbito en los que tiene un futuro muy prometedor es en la robótica, la empresa FANUC (una de las empresas de robótica más avanzadas del mundo situada en Japón) utiliza el aprendizaje por refuerzo para diseñar máquinas autodidactas⁸. Aunque también tienen mucho futuro en otros ámbitos como en el de los videojuegos entre otros (Ilustración 4).

⁸ Ejemplo sacado de la OECD, 2020 (p.66)

2.3.3 El Aprendizaje profundo: Un subconjunto distinto.

Otra rama del aprendizaje automático se puede decir que es el **Aprendizaje profundo**. Este tipo de subconjunto “está inspirado en la biología” (OECD, 2020). La diferencia del aprendizaje profundo sobre los explicados con anterioridad es que, en el diseño de los algoritmos se centra en la biología de un cerebro humano buscando simular el comportamiento de las neuronas y las conexiones que hay entre ellas en el cerebro. En conjunto se suele analizar al aprendizaje profundo como Redes Neuronales Artificiales (RNA).

Las RNA son un conjunto de algoritmos que buscan imitar el funcionamiento de las neuronas de un ser vivo. Está compuesta por nodos que simulan las capas de las Neuronas de un ser vivo, tienen nodos de entrada y de salida anexionados entre sí permitiendo que la información fluya entre ellos (OCDE, 2020).

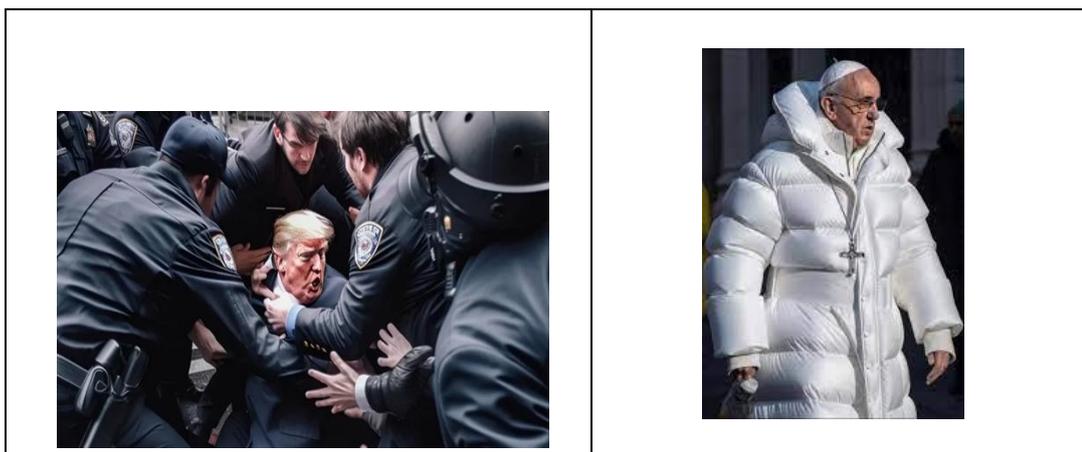
Las RNA son muy complejas y dan para un trabajo en sí, pero en este trabajo interesa más las aplicaciones “en el mundo real” de estas que el aspecto teórico. Hay infinidad de ejemplos, pero tal vez las más llamativas son las IA que imitan a cantantes como “Uberduck”⁹ que permite a los usuarios reproducir las voces de cualquier cantante las cuales se pueden más tarde introducir en otras canciones u otro ejemplo es “Musenet”¹⁰ la cual ha sido entrenada con cientos de miles de canciones y la cual aprende de las características de estos para poder componer y recrear canciones por sí mismo. No solo se limita a canciones o a pinturas, sino que también pueden recrear audios e imágenes que parecen totalmente reales.

En la Ilustración 5 se muestran 2 imágenes que generaron gran revuelo entre las redes sociales y que simulan situaciones que nunca existieron de dos de los personajes más canónicos de la actualidad como son el Papa Francisco y Donald Trump. Es importante conocer el alcance de esta IA ya que más tarde en el trabajo se debatirá el aspecto ético.

⁹ <https://uberduck.ai/>

¹⁰ <https://openai.com/research/musenet>

Ilustración 6: Imágenes hiperrealistas generadas por IA



Fuente: Google imágenes

La inteligencia artificial, como se ha mencionado anteriormente (punto 2.3) , puede dividirse en varios subcampos, y a veces es objeto de debate si ciertos subcampos son parte de otros o si constituyen una IA independiente en sí mismos. Por ejemplo, los algoritmos de aprendizaje profundo pueden considerarse sistemas tecnológicos autónomos. Es importante destacar que cada uno de estos subtipos puede funcionar de manera independiente, pero eso no significa que sean excluyentes entre sí. De hecho, es común que se combinen y se utilicen en conjunto para potenciar los resultados y abordar desafíos más complejos.

3 Áreas de aplicación de la IA

La IA desde su llegada ha revolucionado la forma en que interactuamos con la tecnología y ha encontrado numerosas aplicaciones en distintos sectores de la industria. Desde la automatización de tareas simples hasta la toma de decisiones complejas, que eran hace poco impensables para una máquina. Ha demostrado ser una herramienta muy poderosa que va a permitir mejorar la vida de un ser humano en prácticamente todos los ámbitos. Estas son las áreas de aplicación de la IA que considero más relevantes en actualidad:

3.1 Sector Salud

La aplicación de la IA en el sector salud es cada vez más importante y prometedora, con total seguridad estamos ante uno de los cambios más drásticos que puede afectar directamente a la salud de una persona. Se está utilizando en diversas áreas del sector sanitario, como la investigación médica, la gestión de datos, la atención médica y el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Y es que la IA en este ámbito viene a aportar y ser uno más con el médico, como dice el ingeniero Juan José Cerrolaza investigador del Laboratorio BioMedIA del Imperial College de Londres, "la inteligencia artificial no va a sustituir a los médicos. Es un aliado" (2021, p.2).

Uno de los campos en los que se está utilizando con más éxito es en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, la IA permite a los médicos interpretar de una manera mucho más fácil las imágenes médicas, como son las radiografías, tomografías o resonancias magnéticas. Algunos de los avances más increíbles en este apartado y que merecen la pena ser mencionados son:

- El desarrollo de un algoritmo de Aprendizaje Profundo para diagnosticar el cáncer de piel. Este desarrollo se llevó a cabo por unos investigadores en la Universidad de Stanford, entrenaron este algoritmo utilizando 129.450 imágenes de alta resolución que exponía lesiones de piel pertenecientes a más de 2000 tipos de enfermedades diferentes, lo que les llevo a conseguir que la IA tuviera un 100% de acierto en el diagnóstico, cabe la pena mencionar este avance ya que el objetivo que se quiere llegar es desarrollar esta IA en dispositivos móviles para que el propio paciente pueda recibir un diagnóstico casi instantáneo sobre el cáncer de piel.

- Otro de los avances del que merece la pena hablar es la IA desarrollada por la empresa Therapixel, llamada MammoScreen, es un software que ayuda en la interpretación de mamografías pudiendo detectar posibles tumores con una precisión del 90%. (Therapixel, 2021).

También se está utilizando en la personalización de tratamientos y la identificación de estos de una manera más efectivos, Por ejemplo:

- La empresa norteamericana FDNA ha patentado una tecnología que analiza fotos faciales para poder identificar signos de enfermedades genéticas raras, todo esto mediante una app de móvil llamada Face2Gene.

Ilustración 7: Concepto de la app Face2Gene.



Fuente: Consalud

La aplicación mediante una foto realiza una evaluación genética, convirtiéndola en descriptores faciales matemáticos no identificables. Este descriptor se compara con las características específicas del síndrome para cuantificar qué similitud resulta a raíz de una lista de síndromes que presentan una morfología similar.

También la IA está progresando en el desarrollo de nuevos medicamentos, llevando a cabo grandes avances en al ámbito farmacéutico llegando a avanzar en prácticamente todos los aspectos de este sector. La IA permite identificar de manera mucho más rápida objetivos terapéuticos, diseñar moléculas que interactúen con objetivos terapéuticos específicos de manera mucho más rápida, ayudando a acelerar en el descubrimiento de drogas, la optimización de ensayos clínicos pudiendo detectar patrones y predecir resultados y avanzar en el

descubrimiento de nuevas combinaciones de medicamentos (Sasso, 2022). Algunos de los avances en este sector que merece la pena mencionar son:

- El laboratorio británico BenevolentAI el cual mediante el uso de una IA pudo identificar una molécula que tenía el potencial de tratar la esclerosis múltiple. Este hallazgo llevó a la creación de un nuevo fármaco que se encuentra actualmente en ensayos clínicos.
- La empresa Insilico Medicine una empresa emergente que redujo el tiempo de generación de medicamentos en 21 días, lo que les está permitiendo desarrollar medicamentos para enfermedades como el Alzheimer o la Fibrosis.

Como se puede ver la IA en el sector salud ha llegado para revolucionar y aportar muchísimos avances que pueden suponer un cambio radical a la salud de las personas. En este trabajo solo están expuestos alguno de los ejemplos más llamativos e impresionantes hasta la fecha, pero hay muchos más.

Como resumen podríamos decir que la IA al sector salud le aporta una mayor confianza en la interpretación y una lectura más eficaz, menos cánceres no detectados (menos falsos negativos) y menos llamadas innecesarias (falsos positivos), pero también presenta una serie de puntos negativos y barreras como han encontrado fundaciones y expertos que componen la fundación “Víctor Grífols i Lucas” (2022, p.53) ¹¹.

1. La falta de conocimiento: No todos los médicos están preparados para usar la IA y menos aún para saber interpretarla y poder realizar un diagnóstico.
2. Privacidad y seguridad: El tratamiento de datos masivo que necesitan algunas IA pueden plantar problemas de privacidad.
3. Sesgos en los datos: La IA puede sacar conclusiones y diagnósticos tan buenos como buenos sean los datos que se le proporciona, si estos datos tienen limitaciones la IA también los tendrá.
4. Costos y accesibilidad: La implementación puede ser costosa y no se podrá disponer de ella tan fácilmente, por lo menos en un principio.
5. Falta de empatía: En el caso de chatbots que pueden hacer el papel de un médico siempre le faltará ese punto ético y humano que una máquina nunca podrá dar.

¹¹ Víctor Grífols i Lucas es una fundación que nació en 1998 con la misión de promover la bioética mediante el diálogo entre especialistas de diferentes áreas de conocimiento.

3.2 Sector Finanzas y Sector Empresarial

Los sectores financieros y empresarial considero que pueden compartir algunas similitudes como el uso de la tecnología para mejorar la eficiencia y el rendimiento, por eso las explicaré dentro del mismo punto, aunque si que presentan una serie de diferencia específicas que se podrán observar a continuación, cuando se discute la aplicación de la inteligencia artificial en cada uno de ellos.

En **el sector financiero**, como se puede intuir la IA va a tener una aplicación muy útil sobre todo a la hora de facilitar las tareas más tediosas automatizando procesos laboriosos propios de este sector.

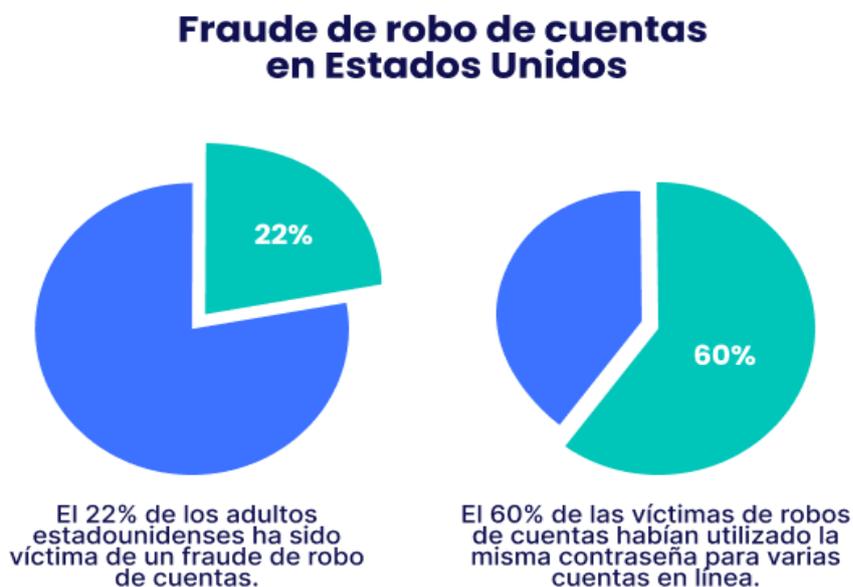
Según una encuesta de NTT DATA Services¹² realizada en 2021, la mayoría de los ejecutivos de servicios financieros están convencidos de que la inteligencia artificial desempeñará un papel fundamental en el éxito de sus organizaciones en los próximos años. De hecho, el 83% de estos ejecutivos coincide en que la IA está abriendo nuevas oportunidades para diferenciar los productos ofrecidos y atraer clientes, gracias al acceso a conjuntos de datos únicos. Además, el 81% considera que la IA es un componente crucial en su estrategia para atraer y retener clientes. Estas cifras reflejan la creciente confianza en el potencial de la IA para impulsar el crecimiento y la competitividad en el sector financiero.

A grandes rasgos los puntos clave donde la IA es muy prometedora en este ámbito son:

1. Detección de fraudes: Gracias a algoritmos de detección de fraudes que tienen la capacidad de analizar una amplia gama de interacciones les permite encontrar patrones únicos que les posibilita detectar de manera mucho más rápida y precisa posibles fraudes. Para ser conscientes de lo útil que puede llegar a ser la IA hay que ser conscientes del problema actual que hay con cantidad de fraudes online que hay en la actualidad (Gráfico 1), pudiendo llegar a ser la IA la solución definitiva a este problema.

¹² “NTT” es una de las principales empresas de tecnología de la información y comunicaciones del mundo.

Ilustración 8: Gráfico que refleja el porcentaje de adultos afectados por fraude de cuentas en Estados Unidos.



Fuente: SEON

- asesoramiento financiero personalizado ayudando a las personas a alcanzar sus objetivos financieros de manera más efectiva.
- Capacidad para mejorar la atención al cliente y optimizar procesos como la aprobación de créditos o la prevención de la morosidad. Estas aplicaciones permiten a las entidades financieras brindar un servicio más eficiente y personalizado a sus clientes, al tiempo que reducen riesgos y mejoran la gestión de los recursos.

El sector empresarial: Como se ha dicho al principio de este punto, en este sector hay bastantes similitudes con el sector financiero (también por lo ligados que están ambos sectores) como puede ser el análisis de datos y la automatización de procesos. Pero en el sector empresarial la IA puede jugar un factor diferencial en cuanto a la toma de decisiones y en aspecto competitivo entre empresas.

Es interesante hablar de las ventajas y desventajas que supondrá la aplicación de la IA en el ámbito empresarial y cómo afectará a las relaciones interpersonales dentro de este (aunque más adelante se ahondará más en este tema, en concreto en el punto 5):

Ventajas	Desventajas
Mejora en la satisfacción del cliente	Falta de personalización en la interacción
Mejora en la toma de decisiones	Riesgo de sesgos y errores en los resultados
Aumento de la eficiencia y productividad en tareas repetitivas	Dependencia tecnológica: Las empresas pueden empezar a depender de la IA
Mejora en las iniciativas de marketing, mediante el seguimiento de comportamiento del usuario	Inversión inicial: La implementación de la IA en una empresa puede requerir una inversión significativa en tecnología y capacitación, lo que puede representar un obstáculo importante para las pequeñas y medianas empresas.
Estimulación de la innovación: La IA puede fomentar la creatividad	Posible impacto en el empleo: La adopción de la IA puede llevar a la sustitución de algunos trabajos

Es interesante destacar el creciente número de empresas que están logrando implementar con éxito la inteligencia artificial en diversos sectores. Vale la pena mencionar especialmente cómo la IA puede ser una herramienta valiosa para crear un negocio en un corto periodo de tiempo, utilizando únicamente aplicaciones de IA de uso gratuito. Actualmente se pueden encontrar ejemplos de esto en varias plataformas, como en el canal de Imperial Max, un creador de contenido dedicado a enseñar a su audiencia el uso de nuevas tecnologías, particularmente la IA. En un video de un minuto, Max explica cómo es posible organizar un negocio exclusivamente mediante el uso de aplicaciones de IA. [\[https://www.tiktok.com/@imperialmax/video/7199755094076787973?q=Max%20kut&t=1684432482304\]](https://www.tiktok.com/@imperialmax/video/7199755094076787973?q=Max%20kut&t=1684432482304).

En la actualidad, existen numerosos ejemplos de empresas que han incorporado la IA en todos los aspectos de sus operaciones. Esta tendencia se debe a las ventajas competitivas únicas que la IA ofrece, como ya se ha mencionado. Esto lleva a creer que

la IA se convertirá pronto en una herramienta crucial para las empresas en todas las industrias.

Es importante destacar que la adopción de la IA no necesariamente resulta en la pérdida de empleos para los seres humanos. A medida que la IA avanza y se desarrolla, surgen nuevas oportunidades laborales que aún no podemos predecir por completo. Como indica el documento desarrollado por Hammond: “En 2030, trabajaremos tan duramente como hoy, pero el modo de trabajo habrá cambiado y podremos hasta divertirnos con él” (2008, p. 277) por lo que es posible que surjan roles y funciones completamente nuevos que requieran habilidades y conocimientos especializados relacionados con la implementación y gestión de sistemas de IA.

A medida que la IA avanza será crucial que las organizaciones estén preparadas para adaptarse y aprovechar las nuevas oportunidades. Realizando inversiones en la adquisición de habilidades y conocimientos relacionados con la IA, así como fomentar una cultura organizacional que fomente la colaboración e integración de la IA en las actividades diarias. En resumen, la adopción de la IA por parte de las empresas proporciona ventajas competitivas únicas. Aunque el impacto en el empleo humano es un tema en constante debate, es probable que surjan nuevas oportunidades laborales a medida que la IA avance. La clave radica en adaptarse y aprovechar los beneficios que la IA puede ofrecer, al tiempo que se fomenta una colaboración efectiva entre humanos y sistemas de IA.

4 Impacto de la inteligencia artificial en los gobiernos y su adaptación a los cambios.

La IA está transformando rápidamente la forma de ver el mundo de una manera abrumadora, no iba a ser menos para los gobiernos y el sector público. Los gobiernos son los encargados en establecer las prioridades, y leyes de un país entero entonces se podría decir de que son los máximos responsables en como la IA afecta a las personas.

Al igual que en todos los sectores que se han explicado en el anterior punto la IA también tiene muchas ventajas (Automatización de tareas, Ventajas administrativas entre otras que se explicarán en el punto 4.1) que aportar a los gobiernos y así es como ya algunas instituciones la OCDE se han lanzado a hacer análisis profundos acerca de cómo la IA puede afectar a cada organismo de un gobierno.

En este apartado analizaremos la adaptación de los gobiernos a la innovación y cambios que traen arraigados la IA, las estrategias que se están llevando a cabo para hacer frente a la IA y los desafíos que supone esta para los gobiernos.

La búsqueda de los gobiernos para que la IA suponga una evolución a la hora de automatizar tareas administrativas dentro de los sectores públicos debería de ser ahora mismo la prioridad de muchos gobiernos para intentar así que los funcionarios públicos puedan centrarse en desarrollar tareas más complejas.

Según la OCDE (2020) gracias a la IA “Los gobiernos también serán capaces de comprender mejor y tomar decisiones dentro de sus organizaciones y anticipar las necesidades de los ciudadanos” (p. 87), siempre y cuando hagan la implementación de la IA de manera correcta.

4.1 Estrategias gubernamentales para hacer frente a la IA

La inteligencia artificial tiene un gran potencial que puede ser aprovechado enormemente por los gobiernos. Para comprender cuanto de útil podría ser una correcta adaptación de la IA en los gobiernos, organizaciones como “Deloitte Center for Government Insights”¹³ (Eggers, 2021) estima que el gobierno federal podría liberar 1200 millones de horas de trabajo al año a través de la automatización impulsada por IA.

Para dar contexto del potencial que tiene la IA a nivel gubernamental en el libro “A transformational shift for government: ¿So, what next for research? Public Policy and Administration.” (2018). Desarrollaron el Ilustración 9 en el que indican los beneficios que la IA puede aportar en cada etapa del desarrollo de normas.

Ilustración 9: Gráfico que refleja los beneficios de la IA en el desarrollo de normas públicas



Fuente: OECD (2020)

Analizando el gráfico, se puede observar que la aplicación de la IA puede suponer un avance significativo en el desarrollo de leyes entre otros ámbitos.

Pero no es tan fácil como simplemente poner a redactar leyes con IA aleatorias, los gobiernos tienen que cuidar al detalle como introducen las IA en sus países. Por este motivo ha llevado a numerosas organizaciones, como la OCDE y los Centros de

¹³ “Deloitte Center for Government Insights” es un centro de investigación que realiza investigaciones innovadoras para ayudar a gobiernos a resolver sus problemas más complejos.

Excelencia de Modernización de TI (“ITS MODERNIZATION CENTERS OF EXCELLENCE, en inglés), a desarrollar manuales y guías que abordan cómo adaptar de manera efectiva la IA en el contexto del gobierno. Guías que servirán como base fundamentada para la generación del presente trabajo.

Estas organizaciones mencionadas anteriormente han llegado a la conclusión de que la mejor manera de hacer frente a la IA es mediante la colaboración internacional. De esta manera se han llevado a cabo 3 importantes acuerdos dentro del ámbito internacional para el desarrollo efectivo de una IA fiable:

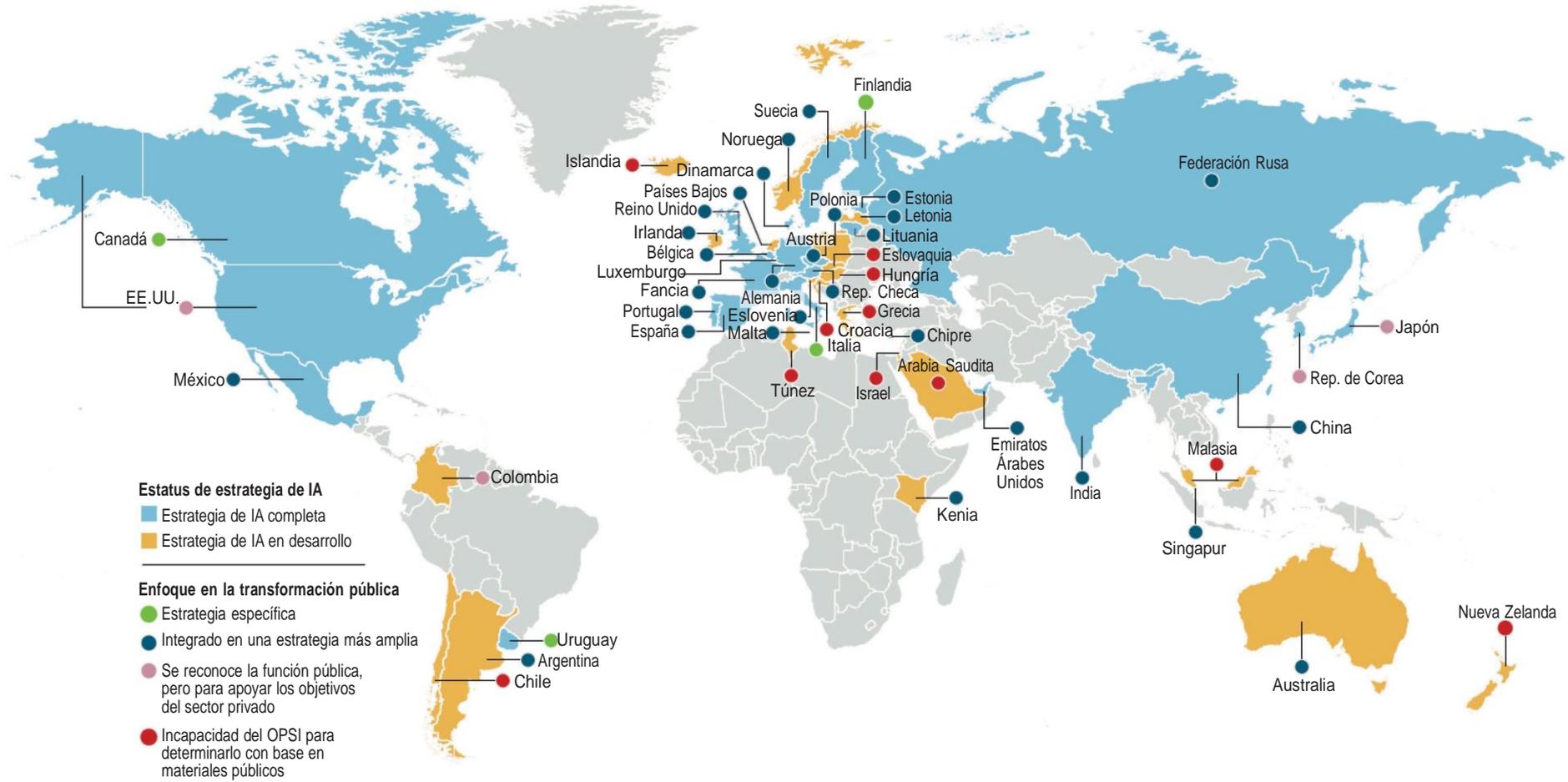
1. Declaración de cooperación en Inteligencia artificial (“*Declaration of Cooperation on Artificial Intelligence*”): Donde todos los países de la Unión Europea se comprometieron a colaborar para impulsar la capacidad y adopción de la IA en Europa (OCDE, 2020, p. 88).
2. Plan Coordinado Europeo sobre Inteligencia Artificial (“*EU Coordinated Plan on Artificial Intelligence*”) se basa en la declaración y a través de él se busca “maximizar el impacto de las inversiones a nivel nacional y de la UE, fomentar las sinergias y la cooperación en toda la UE” (OCDE, 2020, p. 88).
3. Declaración sobre Inteligencia Artificial en la región nórdica y báltica (“*Declaration on Artificial Intelligence in the Nordic-Baltic Region*”): Donde 10 gobiernos se comprometieron, a impulsar el desarrollo de las aptitudes y el acceso a los datos.

No obstante, a nivel nacional, es donde se pueden encontrar estrategias más detalladas que se explicarán a continuación. Diversos países alrededor del mundo han adoptado estrategias nacionales de IA o políticas que sean entre sí comparables, con el propósito de sentar unas bases fijas de actuación entorno a la IA.

Ya una cantidad bastante considerable de países (Ilustración 10) han empezado a adaptar medidas para la IA intentando anticiparse a los cambios que supone, por lo que ya se han podido sacar una serie de claves que están siguiendo la mayoría de los países.

Como podemos analizar en la Ilustración 10 los países más desarrollados son los que están más adelantados frente a las estrategias IA como son Rusia, Estados Unidos y la Unión Europea, aunque no deja de ser muy sorprendente que solo un par de países de latino América han adaptado estrategias IA totales como son México y Uruguay.

Ilustración 10: Análisis realizado por la OPSI en 2019 de las estrategias a nivel nacional de cada país.

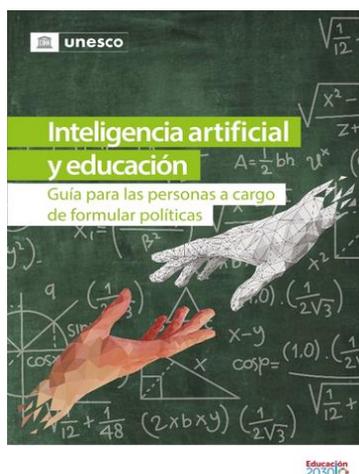


Fuente: OCDE, 2020

Las claves que he podido ir extrayendo a nivel nacional de todos los países que han adaptado estrategias IA completas o en desarrollo (ilustración 10) son las siguientes:

- **Desarrollar un marco legislativo y regulatorio:** Con objetivo de diseñar una IA ética y confiables, se están elaborando leyes y regulaciones que tengan como objetivo la privacidad y transparencia de datos y la responsabilidad frente a los sistemas IA. Además de que se están elaborando directrices para fomenta la fiabilidad en los sistemas IA (OECD, 2020).
- **Inversión y financiación:** Los gobiernos buscan asignar una cantidad importante de fondos en el desarrollo de sistemas IA, reconociendo así la importancia de estos. Financiando proyectos entorno a las IA y desarrollando manuales de actuación frente a estos. Por ejemplo, China se ha comprometido a invertir miles de millones en proyectos IA.
- **Fomentar y educar entorno a la IA:** El fomento de investigaciones IA con el objetivo de formar profesionales capacitados. Los gobiernos están implementando programas de educación y formación en la IA. Por ejemplo, La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) ha lanzado una guía llamada “Inteligencia artificial y educación: guía para las personas a cargo de formular políticas” (Ilustración 8) en la busca instruir y enseñar sobre la IA.

Ilustración 11: Portada del libro lanzado por la UNESCO (2019)



Fuente: UNESCO, 2019

- **Colaboración entre sectores:** La colaboración entre el sector público y privado para facilitar la innovación e investigación. Esta colaboración permite aprovechar los recursos de las empresas privadas y permite cumplir con los objetivos del sector público.

La empresa HoloniQ durante los últimos años ha realizado un mapeo de la Política Global de IA en la que se ha analizado la IA de 50 países (Ilustración 9).

Ilustración 12: Lista de los países que ha analizado HoloniQ.



Fuente: HoloniQ

Algunas de las que he encontrado más interesantes son:

- **España:** Estrategia definida por HOLONIQ (2019, P. 48) como: "Estrategia de I+D+i que pretende servir como "embrión" inicial para desarrollar una Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial más completa en el futuro". Es un artículo que pretende establecer unas prioridades para establecer correctamente la IA en el país.¹⁴

¹⁴ El informe desarrollado por el gobierno Español se puede encontrar en: https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/201202_ENIA_V1_0_Resumen_ejecutivo.pdf

- Suecia: Que en el año 2018. Se centró en el uso de la IA desde un aspecto competitivo. Buscando llevar a cabo una formación de profesionales entorno a la IA, aumentando la investigación y el desarrollo en el tema.
- Rusia: Que ha desarrollado un manual con vistas al futuro en el que especifica el desarrollo y uso de la IA en todos los sectores.
- China: Probablemente la estrategia IA más ambiciosa de todos los países del mundo donde buscan ser los pioneros en esta tecnología dedicando a este proyecto miles de millones, como ya se ha dicho con anterioridad. En 2030 buscan tener empresas valoradas en billones de yuanes (moneda local del país) y haber desarrollado uno de los parques tecnológicos más importantes del mundo.

Todas estas estrategias y muchas más se pueden encontrar en página web de la empresa HoloniQ (2020)

Estas son algunas de las estrategias gubernamentales más destacadas y punteras del mundo en la actualidad, aunque es de esperar que, de aquí a finales de 2023, haya nuevas políticas de aplicación y que muchos más países se sumen a realizar planes y proyectos para hacer frente a los desafíos que plantea la IA, de los que se hablará en el siguiente punto.

4.2 Desafíos que plantea la IA a los gobiernos.

Como se puede observar, las IA vienen para quedarse y quién sabe si liderar el mundo en breves, lo que está claro es que los gobiernos son conscientes de esta realidad y buscan anticiparse a la rápida revolución de esta tecnología. Sin embargo, el sorprendente crecimiento experimentado en el último año ha superado todas las expectativas, pasando de programas con limitaciones en la generación de imágenes básicas a la creación de imágenes hiperrealistas que apenas se distinguen de la realidad misma (Ilustración 5), entre otras cosas. Es de esperar que los gobiernos en un futuro próximo aumenten significativamente su inversión en este ámbito. Aunque actualmente son pocos los países que están desarrollando estrategias en materia de IA, no sería sorprendente que este número se multiplique considerablemente antes de que finalice el año.

Una evidencia que sugiere que los países se han visto sorprendidos por esta evolución inesperada en el último año es la noticia reciente proveniente de Italia (Recuadro 4).

Recuadro 5: Noticia de prohibición de Italia al ChatGPT.

“Italia ha dado un golpe encima de la mesa contra el sistema de Inteligencia Artificial (IA) ChatGpt. El garante italiano para la Protección de Datos Personales ha bloqueado el uso del famoso chatbot de OpenAi porque considera que la plataforma no respeta la ley de protección de datos, una medida provisional, pero con efecto inmediato, que se impondrá hasta que “no respete la disciplina de la privacidad”. (P. 1)

Fuente: LAVANGUARDIA

Para dar contexto de la noticia el “ChatGPT” es probablemente la herramienta IA más común en el mundo actualmente. Consiste en un modelo de lenguaje especializado desarrollado por la empresa “OpenAI”¹⁵. Su utilidad radica en su capacidad para comprender e interactuar con cualquier pregunta planteada por el usuario, así como para investigar diversos temas de interés.

Para comprender plenamente el potencial de esta herramienta denominada "Chat GPT", resulta destacable su capacidad para generar tesis a partir de unas pocas oraciones o resolver problemas en diversos campos como matemáticas, inglés, lengua y otras disciplinas. Este sistema es capaz de programar en cuestión de segundos, lo cual anteriormente solo estaba al alcance de programadores expertos. Es importante resaltar que ahora cualquier persona puede utilizar esta herramienta de manera gratuita, simplemente escribiendo en el sistema.

Volviendo a la noticia (Recuadro 3) la empresa “OpenAI” asegura cumplir con toda la normativa acerca de la ley de protección de datos, lo que hace que parezca más una maniobra por parte de Italia por frenar el increíble avance de esta herramienta, que en tan poco tiempo ha conseguido revolucionar el mundo.

Mencionar esta herramienta nos permite dar cuenta de porqué es importante que los gobiernos empiecen a tomar medidas al respecto. Estas herramientas pueden cambiar la vida cotidiana de las personas.

Los desafíos a los que se enfrentan los gobiernos en la actualidad a raíz de la revolución de la IA son los siguientes:

¹⁵ OpenAI es una organización dedicada a la investigación de la IA, que tiene como objetivo desarrollar IA de alta calidad de libre acceso. Son los responsables de la creación de herramientas IA como DALL.E y CHATGPT.

- La privacidad de datos: Las IA como ya hemos explicado con anterioridad son capaces de analizar grandes conjuntos de datos, datos que pueden ser personales. Esto puede suponer problemas de privacidad si los datos son usados de manera inadecuada y sin autorización. Para los gobiernos supone un gran problema ya que para que su población confíe en la IA tienen que asegurarse de que hay IA fiable.
- Transparencia en la toma de decisiones: La IA puede ser difícil de comprender y si los gobiernos van a usarla para la toma de decisiones, tendrán que conseguir que sea forma totalmente transparente que no parezca que se ha llegado a ella simplemente porque una IA se lo ha dicho.
- La ética y responsabilidad: De la mano de los anteriores desafíos la IA dentro de los gobiernos va a tomar decisiones que afecten a personas tienen que asegurarse que son justas y equitativas. Ya que las IA pueden tener Sesgos¹⁶ involuntarios que pueden llevar a la discriminación y a la falta de equidad.
- Impacto en el empleo: Probablemente este sea el desafío que más preocupe en la población. La automatización que la IA puede hacer en trabajos tediosos con muchos datos, realizados hasta el día de hoy por personas puede suponer una importante pérdida de empleos. Los gobiernos deberán esforzarse en formar trabajadores para adaptarse a los cambios en el mercado laboral.

Estos desafíos son una mezcla de análisis personal con los análisis especializados realizados por la OCDE (2020) y la guía desarrollada por los profesionales de GSA (General Service Administration de EE.UU. 2023)

Como se puede ver la IA tiene muchas ventajas, pero también plantea importantes desafíos para los gobiernos, que deberán de afrontar de una manera segura siguiendo una línea de aprendizaje que asegure la seguridad internacional y nacional. Los expertos de la OECD han identificado factores clave que buscan abordar los desafíos planteados por la IA con el objetivo de prevenir su transformación en problemas significativos para los gobiernos, factores que se explicarán en el siguiente punto.

¹⁶ Los sesgos en una IA son desviaciones en los resultados de los algoritmos de IA que pueden llevar a la discriminación y a la falta de equidad en las decisiones tomadas

4.3 El Futuro de la IA en los Gobiernos: Orientación y Claves para Superar los Desafíos

Una vez se ha analizado las estrategias y desafíos actuales a los que se enfrentan los gobiernos, resulta fundamental explorar las perspectivas de futuro que se ven en el horizonte. En este contexto es relevante destacar cuáles son los factores claves identificados por los expertos que serán determinantes en el camino a seguir.

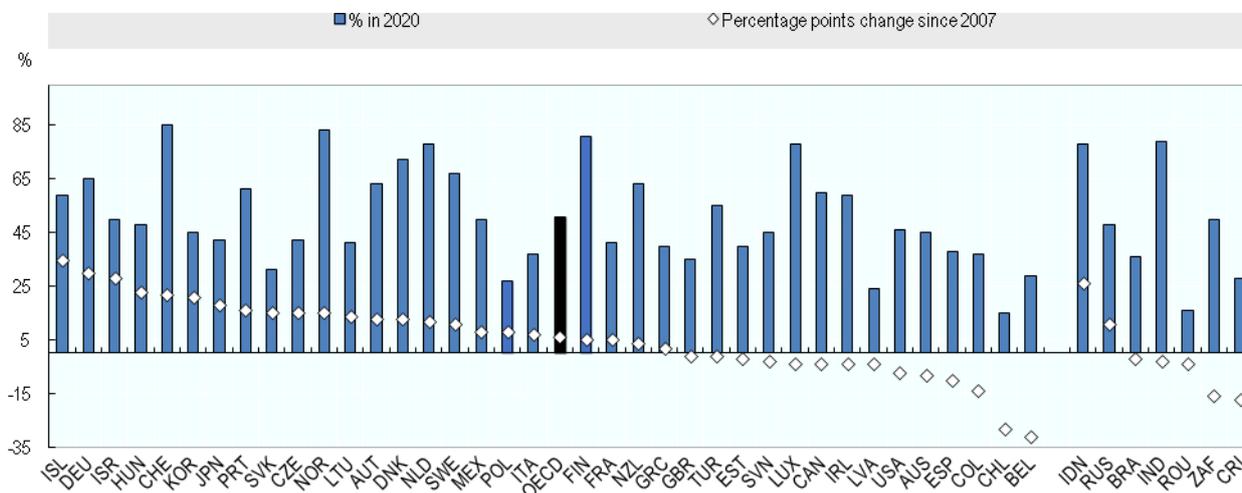
Dejando a un lado lo obvio que sería evitar los sesgos involuntarios, asegurarse de formar nuevos empleos y controlar la privacidad de datos la OECD (2020) ha abordado una serie de puntos clave que no solo en un marco teórico sino que en un marco práctico se cree que se deben seguir para que realmente los gobiernos superen los desafíos que plantea la IA. En el presente trabajo se seguirá esa línea de puntos clave de manera que sirva como hilo introductorio para analizar estos puntos clave.

Como se puede intuir por lo ya descrito en puntos anteriores a lo que se aspira conseguir a nivel internacional y naciones es una IA fiable, justa y responsable que asegure la igualdad y la ética sin exclusiones.

Uno de los factores claves, aunque suene obvio, es que los gobiernos tienen que establecer una dirección clara a seguir, lo que requiere comprender las necesidades de la población. Intentando utilizar la IA en problemas realmente necesarios evitando así riesgos y pérdidas.

Otro de los factores claves es la confianza en el gobierno por parte de las instituciones la OCDE (2020) rescata una investigación hecha por Boston Consulting Group donde se llega a la conclusión de que la confianza y el correcto progreso de la IA gubernamental pasa claramente por la confianza que tengan las instituciones en su propio gobierno.

Ilustración 13: Gráfico que refleja los niveles de confianza en los gobiernos por parte de las instituciones



Fuente: Encuesta mundial de Gallup en 2020

Como podemos analizar en la Ilustración 13, los niveles de confianza en los gobiernos tienen una media del 60%. Factor que es de alto riesgo para aplicar políticas favorables a la IA ya que hay un importante nivel de desconfianza en la gestión gubernamental en diferentes países alrededor del mundo. La desconfianza de la ciudadanía puede que haga muy difícil la implementación de la IA resistiéndose al cambio que supone.

Esta conclusión destaca lo importante que es marcar una pauta a seguir tanto a nivel internacional como nacional, para establecer el nivel de desarrollo de la IA y su uso en la sociedad actual.

La inclusión y participación pública puede jugar un factor clave para que los ciudadanos se sientan seguros ante el cambio que supone la IA. Los líderes de los gobiernos tienen que conseguir que los ciudadanos se sientan parte del cambio y que no se les están sustituyendo por máquinas.

La manera en que los gobiernos puedan conseguir esto, bajo mi punto de vista, sería ofreciendo cursos gratuitos mediante las plataformas online de los gobiernos, también impartiendo cursos a los funcionarios que pueden tener puestos más sensibles, es decir que estén en puestos en los que se puede prever que sean sustituidos fácilmente por sistemas IA, para que así puedan aportar de otra manera a

los organismos públicos (se me ocurre que podrían trabajar analizando cualquier problema de sesgo que se pueda haber en un sistemas IA) .

También veo como factor clave la colaboración público-privada de la que se ha hablado con anterioridad, donde las empresas privadas pueden ayudar a los gobiernos en esta implementación de la IA impartiendo también cursos. Ayudando así a que los trabajadores de esas empresas sientan que se les está teniendo en cuenta también.

Otro factor clave considerado por la OECD (2020) es: “Dejar espacio para la experimentación” (p. 112)

Entiendo esto como un factor clave para la orientación hacia el futuro para poder seguir desarrollando e investigando sistemas IA que puedan dar soluciones a los problemas y desafíos que planteados.

El desarrollo y libertad de experimentación puede brindar oportunidades a científicos e investigadores para explorar nuevas aplicaciones que den soluciones innovadoras. No hay que olvidarse de la experimentación porque deja espacio para el ensayo y error el desarrollo de proyectos da la posibilidad de no frenar en el avance de la IA. Es fundamental que los gobiernos sean los primeros en comprender el potencial y las limitaciones de la IA, para poder estudiar los riesgos que conllevan y así poder maximizar los beneficios que se obtienen de esta.

Por lo que como conclusión yo diría que es necesario “dejar espacio para la experimentación” con el fin de abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades que la IA ofrece en el ámbito gubernamental. La experimentación nos permite identificar y corregir errores, ajustar soluciones, y mejorar la eficiencia y efectividad de las políticas y servicios. Esto, a su vez, puede fortalecer la confianza de los ciudadanos tanto en el gobierno como en la tecnología.

Recuadro 6: Ejemplo práctico del término “Dejar espacio para la experimentación” en Nueva Zelanda.

Uno de los mejores ejemplos respecto a este tema que se puede dar según la OECD (2020) es Nueva Zelanda, ya que han creado un Laboratorio de Innovación de Servicios (“Service Innovation labs”, en inglés). Es un espacio neutral donde los organismos del sector público pueden colaborar y experimentar con el fin de encontrar nuevos enfoques y superar las barreras de la innovación. También han desarrollado otro proyecto llamado “Mejores Normas” donde reescriben las normas en forma de código para que una máquina las vaya recogiendo y así asegurar un proceso de retroalimentación en tiempo real con las normas del país. Lo que puede servir de base para modelos y algoritmos de IA. Si las leyes cambian, dichos cambios pueden reflejarse de inmediato y de forma precisa en el algoritmo para ayudar a garantizar la correcta implementación.

Fuente: Observatory of Public Sector Innovation).

Es importante resaltar el último proyecto mencionado en el Recuadro 6, llamado "Mejores Normas". Desde mi perspectiva, este proyecto representa un avance significativo hacia el futuro, ya que se busca desarrollar un sistema de IA capaz de comprender a la perfección la política de Nueva Zelanda y ayudar a detectar posibles errores en el marco legislativo. Lo más impresionante es que se pretende que este sistema sea procedural y altamente flexible, permitiendo adaptarse a cambios futuros de manera eficiente.

Otro de los puntos clave que la OCDE encuentra para una correcta orientación hacia el futuro y que merece la pena hablar es el denominado por ellos como “La capacidad de la IA para resolver problemas y obtener resultados” (p. 117). En este punto se define la importancia de utilizar la IA para encontrar resultados de manera efectiva, encontrando realmente los problemas donde la IA realmente puede ser útil.

Para poder encontrar cuáles son las soluciones donde la IA puede ser más efectiva hay países que han desarrollado guías como es el caso de Reino Unido (www.gov.uk/guidance/assessing-if-artificial-intelligence-is-the-right-solution;). Lo más destacado de este punto y que me parece lo más interesante para analizar son los dos enfoques de actuación que han encontrado la OCDE:

- “Enfoque descentralizado y orientado a la demanda” (p. 118): Este enfoque se caracteriza por abordar los problemas desde una perspectiva externa hacia

una interna. En otras palabras, el gerente o responsable identifica un problema que puede ser resuelto con la ayuda de la IA y luego busca la colaboración de expertos internos para impulsar la transformación del servicio.

Este enfoque es interesante porque permite un mayor grado de flexibilidad y adaptación. Al comenzar con un problema específico, se puede explorar una variedad de enfoques y soluciones de IA que mejor se ajusten a las necesidades y recursos de la organización. Esto creo puede fomentar la experimentación y la búsqueda de la mejor manera de abordar el problema en cuestión al contar con expertos en el tema.

- “Liderazgo transformacional centralizado” (p. 120): Este enfoque se refiere a la elaboración de mapas que identifican las posibles aplicaciones de la IA en todo el gobierno. Este enfoque busca una uniformidad en la implementación de la IA y se centra en áreas y problemas que tienen mayor probabilidad de beneficiarse de esta tecnología.

Este enfoque es algo más general que el anterior donde busca recoger los problemas como un conjunto, con el riesgo de no poder considerar los problemas y oportunidades que podrían ser mejor percibidos desde niveles más bajos de la organización. Pero este enfoque considero que al ser desde una perspectiva más general puede facilitar la implementación y asegurar la priorización adecuada de recursos.

Considero que es importante conocer y tener en cuenta estos enfoques, ya que nos brindan pistas sobre cómo los gobiernos pueden orientar sus estrategias futuras en relación con la IA. Estos enfoques nos permiten comprender si es más adecuado abordar la IA como una solución integral para grandes problemas o centrarse en problemas más específicos. Es probable que muchos países opten por combinar ambos enfoques, aprovechando sus fortalezas individuales para abordar los problemas de manera integral y luego recurrir a expertos en campos específicos para encontrar soluciones efectivas.

La OCDE también describe otros factores importantes que merecen la pena ser mencionados como son la perspectiva multidisciplinaria, diversa e inclusiva.

- La multidisciplinaria permite abordar la complejidad de los proyectos de IA, ya que implica considerar no solo los aspectos tecnológicos, sino también los éticos, legales y restricciones relacionadas.
- La diversidad y la inclusión son esenciales para promover la innovación y prevenir sesgos en la IA.

Estos dos factores tienen que estar presentes si o si en la IA del futuro para poder lograr una IA fiable y justa ya que pueden proporcionar una base sólida para lograr un desarrollo eficaz (la multidisciplinariedad) y políticas éticas (la diversidad e inclusión) al aprovechar la diversidad de conocimientos y experiencias, considero se maximiza el potencial de la IA y se promueve un futuro justo y equitativo para todos.

Estos son algunos de los puntos clave, entre otros, del documento desarrollado por la OECD (2020) que consideró más importantes para conseguir una IA fiable ética y efectiva. Es evidente que los gobiernos aún tienen mucho trabajo por hacer, pero resulta alentador ver cómo se están implementando estrategias que ya recogen estos puntos clave en la actualidad. Estos avances nos indican que se están dando pasos importantes en la dirección correcta hacia el futuro.

4.4 Impacto en el sector público

Ya una vez estudiada y analizada las políticas y estrategias de los gobiernos para hacer frente a la IA, se va a analizar cómo va a afectar realmente al sector público y que cambios puede proporcionar en futuro cercano.

El potencial de la IA para cambiar el sector público es increíble desde automatizar tareas simples hasta cambiar la forma en la que funciona una ciudad, todo con el objetivo de maximizar la eficacia y la obtención de beneficios.

La IA aporta una serie de avances y ventajas en el ciclo de políticas del sector público (Ilustración 9), que pueden ayudar a orientar las decisiones del gobierno. Para la inclusión de estas políticas se suele seguir un conjunto de cuatro etapas que son las siguientes (Vélez, et. al 2022):

- **Identificación del problema:**

La IA desempeña un papel fundamental en la detección temprana de problemas, ya que posee la capacidad de analizar extensas cantidades de datos y documentos, como informes gubernamentales, encuestas y redes sociales, y comprenderlos en su conjunto. Gracias a esta capacidad, la IA puede identificar tendencias y patrones significativos, brindando a los gobiernos una visión más completa y actualizada de los desafíos a los que se enfrentan.

Tiene el potencial de fomentar la colaboración entre diversas partes interesadas, como el sector público, el sector privado y los ciudadanos, al ofrecer una plataforma para compartir conocimientos y experiencias en la identificación y resolución de problemas sociales Microsoft (2020). Al aprovechar esta tecnología considero que se pueden generar soluciones más innovadoras y eficaces que satisfagan las necesidades y preocupaciones de todas las partes involucradas de manera más efectiva.

Se podría resumir que la IA en la etapa de identificación de problemas tiene un impacto significativo gracias a su capacidad para analizar y comprender grandes volúmenes de datos pudiendo predecir y anticiparse a desafíos futuros.

- **Diseño de políticas**

La IA puede ayudar a evitar la sobrecarga de información ayudando a las instituciones a centrarse en los problemas que realmente lo requieren.

Porque no resulte tedioso, ya que en el trabajo ya se ha analizado como la IA puede ayudar a la elaboración de leyes, considero interesante comentar cuáles son realmente algunos de los países que han conseguido implementar sistemas IA realmente efectivos.

En la actualidad solo el 4% de las organizaciones públicas europeas han sido capaces de escalar la IA y lograr un gran resultado, con la consiguiente transformación de la organización Ernst & Young LLP (2020).

Un ejemplo de país que ha conseguido diseñar políticas con la IA de manera efectiva es Singapur que ha establecido una estrategia integral de IA centrada en el desarrollo y la adopción de la tecnología para impulsar la transformación digital y mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos (Ejemplo sacado de KIO TECH).

- **Implementación y evaluación**

La IA al poder adaptarse a los cambios en tiempo real puede ayudar a que la implementación de leyes se realice de forma efectiva y que, además, sea flexible a los cambios.

A la hora de evaluar los resultados de estas leyes la IA puede facilitar el acceso a información en tiempo real, la IA permite tomar decisiones sobre la necesidad de redirigir, continuar o finalizar programas o proyectos. Proporcionando precisión y eficiencia ayudando mucho a los gobiernos.

Después de explorar el potencial de la IA en el ciclo de formulación de leyes públicas, es importante destacar las áreas específicas en las que esta tecnología puede tener un impacto significativo en el sector público. Según Ubaldi (2019), la IA se puede aplicar de manera diferencial en campos como la atención médica, el transporte y la seguridad. Estas áreas representan oportunidades clave para aprovechar el poder de la IA y transformar la forma en que se prestan servicios y se abordan los desafíos en el ámbito público.

Ya que con anterioridad ya hemos explicado todos los avances que la IA puede aportar al sector Salud se va a analizar concretamente como la IA puede cambiar y aporta a las áreas de transporte y seguridad.

- **Transporte Público**

El transporte es otra de las áreas donde la IA está revolucionando, tal vez los casos más sonados son los de las empresas como Tesla que utilizan la IA para la conducción autónoma. Pero para los gobiernos la IA está siendo utilizada para transformar en la forma en la que se predice el tráfico, en la planificación de rutas y la seguridad.

Ya hay una importante lista de países que han incorporado la IA en el transporte público:

1. América Latina y el Caribe: En esta región, se han implementado soluciones basadas en modelos de IA para abordar problemas en el sector del transporte, como la congestión vial en las ciudades, la seguridad vial y la gestión de infraestructuras (Granada, Jordá y Pleifer, 2023).
2. En Singapur una empresa de transporte público de, ha trabajado con la empresa privada en un proyecto piloto que utiliza la IA para predecir la

probabilidad de que los conductores de autobuses públicos se estrellen en los próximos tres meses.

3. Francia: En Francia, se han realizado pruebas con minibuses autónomos llamados EVA Shuttle, que están equipados con sensores, radares, cámaras y algoritmos para navegar de manera autónoma (Medina, 2022),
4. China que está desarrollando un proyecto con Allibaba donde se busca que toda una ciudad sea controlada por un software para que toda la infraestructura de la ciudad este interconectada, proyecto conocido como “City Brain”. Habrá cientos de cámaras por toda la ciudad para recopilar datos en tiempo real sobre las condiciones viales y ajustar el tráfico en tiempo real (Olea, 2018).

Ilustración 14: Re-imaginación de una Ciudad inteligente



Fuente: Google imágenes

Estos son algunas de las ciudades que han incorporado la IA en sus transportes públicos.

Es de considerar que la IA transforme el mundo del transporte al mejorar la seguridad vial, optimizar la gestión del tráfico, agilizar la logística y facilitar sistemas de transporte interconectados. A medida que esta tecnología evolucione y se acabe implementando de manera más amplia, podemos anticipar un futuro donde los desplazamientos sean más seguros, eficientes y sostenibles.

- **Seguridad pública**

La IA puede tener un impacto significativo en la seguridad pública al mejorar la prevención, detección y respuesta a diferentes tipos de amenazas y delitos.

Por ejemplo, el proyecto “City Brain” (descrito en el anterior punto) el aspecto de la seguridad se va a intentar garantizar gracias a una red interconectada mediante drones, cámaras, bases de datos, reportes de delitos y delincuentes. Lo que permitiría llevar prácticamente un monitoreo total de una ciudad desarrollando un sistema de vigilancia inteligente que permita detectar automáticamente comportamientos sospechosos o anomalías en tiempo real. La IA puede analizar imágenes de cámaras de seguridad para identificar objetos o actividades inusuales, y alertar a los operadores de seguridad para una respuesta inmediata, pudiendo predecir posibles delitos antes de que ocurran (Kio tech).

Implementar estos proyectos de manera efectiva y lograr que todas las partes involucradas funcionen requiere una considerable inversión financiera y el desarrollo de sistemas de IA completamente implementados. Considero que estos proyectos representan una visión hacia el futuro, ya que actualmente no hay países que hayan logrado implementar la IA con un nivel de efectividad tan alto.

Aunque sí que se podría encontrar algunas áreas donde la IA ya está teniendo efectividad dentro de la Seguridad Pública como son en:

- **Vigilancia preventiva:** Por ejemplo, el gobierno de Estados Unidos ha colaborado con el sector privado para desarrollar programas policiales predictivos basados en algoritmo IA que han analizado datos históricos y que les permite predecir donde es más posible que ocurra un posible delito.
- **Apoyo a las investigaciones penales:** A la hora del reconocimiento de caras y análisis de video la IA puede ser diferencial y puede ayudar a imponer condenas justas.
- **Detección de armas:** Por ejemplo, En Sudáfrica gracias a la precisión de la IA para proporcionar datos detallados sobre la actividad de las armamentística en el país ayudo multiplicar por cinco la recuperación de armas ilegales (Shaw, N 2018).

Hay que tener en cuenta que la seguridad tiene mucho que ver con la privacidad de las personas y en muchos casos estas “City Brain” o ciudades inteligentes rozan el borde de lo ético. Los gobiernos tienen que intentar aumentar la seguridad en la sociedad sin que esto se convierta en un control total sobre esta y se violen la privacidad de datos y el espacio personal.

5 Impacto de la IA en la sociedad

La IA está afectando de manera directa en los seres humanos y está pasando a ser un componente más dentro de la vida cotidiana de las personas. El boom de la IA y de aplicaciones gratuitas como "Chat GPT" está suponiendo un cambio de paradigma.

En este apartado se explorará cómo la inteligencia artificial está afectando a la sociedad y se abordarán las inquietudes comunes que surgen cuando se habla de IA y la percepción que tiene el mundo sobre esta tecnología. Se analizará el impacto en la productividad humana y en las interacciones entre personas y máquinas, como los "ChatBots".

Además de examinar los aspectos generales, considero que es interesante incluir una perspectiva personal como estudiante que experimenta de primera mano cómo la IA está transformando su vida cotidiana. Se buscará ofrecer una visión más personal y destacar cómo la IA puede ser un cambio comparable a la implementación de internet o la llegada de los teléfonos móviles.

Este enfoque permitirá abordar de manera más comprensible y cercana los efectos de la IA en la sociedad, incorporando tanto perspectivas generales como testimonios personales que creo enriquecerán el análisis. Al combinar ambos enfoques, se proporcionará una visión completa y equilibrada del impacto de la IA en nuestra sociedad actual.

5.1 La IA en la productividad humana

El impacto de la IA en la productividad individual es algo diferencial gracias a la automatización de tareas y el análisis de datos del que tanto se ha hablado en este trabajo. Mismamente con anterioridad se ha adjuntado el link de un video en el que una sola persona en unas pocas horas gracias a la IA puede tener las bases de toda una empresa y estar preparado para ser autónomo.

La IA ha demostrado ser capaz de realizar una amplia gama de tareas de manera eficiente y precisa, lo que puede liberar tiempo y recursos para los seres humanos. No solo te puede ayudar a liberarte de tareas tediosas, una aplicación IA puede ayudar a un estudiante a entender desde punto de vista distinto cualquier cosa que el necesite.

Por ejemplo, yo mismo le he pedido a la IA que me explique el Análisis DAFO desde un punto de vista más creativo y que sea capaz de entenderlo un niño esto fue lo que me contesto:

Recuadro 7: Ejemplo de respuesta de Chat GPT.

Ahora explícame el DAFO desde un punto de vista mucho más simple con vocabulario para que lo entienda un niño y de una forma creativa

“Respuesta de ChatGPT

¡Claro! Permíteme explicarte el análisis DAFO de una manera más simple y creativa, para que sea fácil de entender para un niño.

Imagina que eres un superhéroe llamado "SuperCompañía" y tienes una misión especial: hacer crecer tu negocio y enfrentar los desafíos que puedan aparecer en el camino.

Primero, tienes que conocer tus superpoderes, es decir, las cosas en las que eres realmente bueno. Estas son tus fortalezas. Puede ser que tengas un producto genial, un equipo súper talentoso o un montón de clientes felices. Estas fortalezas te hacen fuerte y te ayudan a sobresalir.

Luego, tienes que estar al tanto de tus puntos débiles. Estos son tus kryptonitas, cosas que pueden hacerte tropezar. Tal vez no tengas suficiente dinero, tus productos no sean muy diferentes o tus habilidades no sean muy fuertes en algunas áreas. Pero no te preocupes, porque siempre hay formas de mejorar y trabajar en tus debilidades para convertirlas en fortalezas.

Además, como superhéroe, necesitas estar atento a las oportunidades que aparecen en la ciudad. Puede ser que la gente esté buscando algo nuevo o que haya una moda que está arrasando. Estas son oportunidades para crecer y ganar más seguidores. Por ejemplo, si descubres que a todos les encanta el helado, podrías

abrir una tienda de helados y aprovechar esa oportunidad.

Pero ten cuidado, también hay villanos en tu camino: las amenazas. Estas son cosas que podrían dificultar tu éxito. Puede ser que haya muchos competidores tratando de hacer lo mismo que tú, o que haya una nueva ley que te limite. Es importante estar preparado y pensar en cómo enfrentar estas amenazas, ya sea encontrando una forma de diferenciarte de tus competidores o buscando soluciones creativas.

Así que, como SuperCompañía, debes conocer tus superpoderes (fortalezas), trabajar en tus puntos débiles (debilidades), estar atento a las oportunidades y aprovecharlas (oportunidades) y enfrentar los villanos que intentan detenerte (amenazas). De esta manera, estarás listo para conquistar el mundo empresarial y convertirte en un verdadero superhéroe de los negocios.

Recuerda, ¡tú tienes el poder para hacerlo!”

Fuente: ChatGPT

Esta respuesta me la generó en tan solo unos segundos, así que no solo es que pueda aumentar nuestra productividad si no que nos puede ayudar en infinidad de cosas. Una IA se puede convertir en su dietista, en su entrenador personal o en su asistente. Y esto es tan solo en manos de un estudiante como yo sin conocimientos en programación.

Está claro que la automatización de tareas puede reducir la carga de trabajo y el estrés asociado con ciertas actividades repetitivas. Pero la dependencia excesiva de las máquinas que se está generando y la falta de control sobre el proceso de trabajo puede generar una falta de autonomía total.

Esta dependencia sobre la tecnología ya era una realidad, pero la IA solo puede hacer que aumentemos esta dependencia, tanto que incluso expertos en el tema como Elon Musk hacen declaraciones del siguiente estilo: "Creo que con el tiempo probablemente veamos una fusión más y más clara de la inteligencia biológica y la digital" (2017, p. 1) ya que si no conseguimos esta fusión las máquinas nos harán totalmente irrelevantes.

Aunque desde mi punto de vista considero que no todo será tan derrotista, los seres humanos tenemos aspectos diferenciales que las máquinas del momento no tienen como son la empatía, el pensamiento crítico y no solo eso el ser humano necesita tener un propósito y un sentido del trabajo. Creo que la IA nos liberará de labores más tediosas y que tal vez si la sabemos utilizar bien nos permita centrarnos en tareas más relevantes y saciantes a nivel personal

Es importante considerar además cómo la interacción con la IA puede afectar la motivación y la satisfacción laboral de las personas. La colaboración con sistemas inteligentes puede requerir un ajuste en la forma en que nos relacionamos con el trabajo y puede ser necesario desarrollar habilidades complementarias, como la capacidad de trabajar de manera efectiva junto a las máquinas.

Está claro que la IA si se orienta de manera correcta puede aportar de una manera radical en la productividad de un ser humano, pero también está claro que tienen una serie de riesgos que pueden ser críticos para el ser humano, dependencia tecnológica, sentido de la vida, soledad etc. Es esencial reflexionar sobre el papel del trabajo en nuestras vidas y cómo podemos aprovechar las habilidades únicas de los seres humanos en un entorno cada vez más tecnológico.

Ilustración 15: Colaboración Seres Humanos e IA



Fuente: Google imágenes

5.2 Acceso a la IA: dificultades que plantea.

En un apartado anterior (4.3), se discutieron algunos de los problemas gubernamentales que surgen con la IA. Ahora, nos adentraremos en las dificultades que la IA plantea a nivel social, centrándonos en factores que pueden afectar a todos nosotros, como las diferencias sociales, la falta de oportunidades, el empleo y la inestabilidad.

En este sentido es importante destacar que previamente hemos abordado temas como la privacidad de los datos, el impacto en el empleo y los desafíos éticos planteados por la IA. En este apartado, ampliaremos nuestra atención hacia las diferencias sociales que pueden surgir como resultado del uso de la IA, así como el interesante problema de los "sesgos".

Al hablar del acceso a la IA el principal problema que hay es la barrera de entrada. Existe la preocupación de que los recursos y el acceso necesarios para utilizar plenamente la inteligencia artificial sean inequitativos, lo que podría ampliar la brecha entre las clases socioeconómicas y las naciones. Aquellas personas con acceso a la tecnología y la capacidad de utilizarla de manera efectiva podrían beneficiarse significativamente en términos de oportunidades económicas, educativas y sociales, mientras que las personas sin acceso podrían quedarse rezagadas.

Aunque no solo se puede plantear brechas sociales físicas que por así decirlo que dependan del dinero y poder de una persona, los propios sesgos de género y raza que hay dentro de los algoritmos de la IA puede que generen una brecha aún notable entre las clases sociales (Tenea, 2023).

Para comprender el concepto de Sesgo y como este puede afectar a ciertos aspectos tan importantes como las oportunidades laborales lo más fácil será verlo con un ejemplo:

Recuadro 8: Ejemplo de sesgo de género en Amazon

"En 2018, Reuters informó que Amazon había desarrollado una herramienta de contratación experimental para ayudar a clasificar a los candidatos a puestos de trabajo, aprendiendo de sus experiencias pasadas. Se esperaba que la herramienta de escaneo de currículums pudiera clasificar según sus trabajos anteriores.

Pero el sistema empezó a degradar a solicitantes que habían pasado por

universidades de mujeres, junto con cualquier CV que incluyese la palabra mujer. Tras descubrir este sesgo, los ingenieros de Amazon trataron de solucionarlo haciendo que se tratase la palabra mujer de forma neutral.

La empresa finalmente dejó de utilizar esta herramienta al no poder garantizar 100% que el algoritmo funcionase de forma correcta.” Tenea (2023, p.6)

Fuente: Blog Tenea (2023, p.6)

Por lo que los sesgos podrían desembocar en el fracaso de los sistemas de la IA, puede tener repercusiones sociales significativas, como la discriminación, la inequidad y la falta de oportunidades para grupos específicos de personas. Estos problemas pueden surgir por diversas razones, como la falta de diversidad en los equipos de desarrollo de IA, la ausencia de datos representativos y equilibrados, y la carencia de políticas y prácticas responsables en la creación y uso de la IA (Baeza Yates, 2021).

Existe el riesgo de que las injusticias sociales existentes se reproduzcan y amplifiquen cuando los sistemas de IA se desarrollan sin una diversidad adecuada en los equipos o se alimentan con conjuntos de datos sesgados. Esto podría resultar en decisiones discriminatorias en áreas como contratación, acceso a servicios y evaluación legal.

Es muy interesante porque el problema de los sesgos es un mero reflejo del racismo de la sociedad y de la historia por lo que es importantes ponerle solución, para ello es clave trabajar en soluciones que promuevan la equidad y la imparcialidad:

- Para identificar y abordar posibles problemas desde una perspectiva más amplia, puede ser esencial promover la diversidad en los equipos de desarrollo de IA. Además de pactar una revisión periódica de los algoritmos IA (ORH, 2021).
- Al entrenar modelos de IA, es fundamental utilizar datos equilibrados y representativos, ya que esto puede ayudar a reducir la parcialidad algorítmica. (ORH, 2021).
- La transparencia y la comprensibilidad son componentes esenciales. Al promover la transparencia en los algoritmos de IA y proporcionar explicaciones claras sobre su funcionamiento y toma de decisiones, se facilita la detección y corrección de sesgos (Schen B, 2021).
- La regulación y la investigación desempeñan un papel importante. Invertir en investigaciones sobre el papel de la inteligencia artificial en la justicia,

así como desarrollar políticas y normas sólidas, pueden ayudar a abordar de manera efectiva el problema de la segregación (Schen B, 2021).

El problema de los sesgos es mucho más profundo de lo que parece y me ha llevado a una reflexión personal sobre como la presencia de sesgos en la inteligencia artificial nos confronta con la realidad de las desigualdades arraigadas en nuestra sociedad en términos de raza y género. Nos hace reflexionar sobre nuestras creencias y a cuestionar los sistemas de poder establecidos. Al enfrentarnos a estos sesgos, nos hace enfrentarnos a nosotros mismos y a nuestras responsabilidades éticas y morales. Es a través de esto que podemos dismantelar los prejuicios en la IA y construir un futuro más equitativo, donde todas las personas tengan igualdad de oportunidades y sean tratadas con justicia. Así que podría decir que la IA nos brinda una oportunidad única para enfrentar estas problemáticas y avanzar hacia una sociedad más inclusiva y equitativa.

5.3 Líneas de futuro en la relación entre IA y ser humano

Después de analizar los aspectos positivos y negativos de la IA en diversos ámbitos, desde el gubernamental y legislativo hasta el social, es importante considerar las perspectivas futuras de la relación entre las máquinas y los seres humanos. A continuación, exploraré algunas líneas de futuro que se perfilan en esta interacción:

- IA emocionales: Se espera que la IA adquiera una mayor comprensión y capacidad para reconocer y responder a las emociones humanas. Esto permitiría una interacción más orgánica y empática entre las personas y las máquinas, mejorando la interacción y experiencia del usuario. Por ejemplo, los sistemas de IA en asistentes virtuales podrían ajustarse y reaccionar de acuerdo con las emociones internas del usuario, como se indica por su voz o lenguaje corporal (Sabater, 2022).

Ilustración 16: Imagen que simboliza la colaboración máquina-IA



Fuente: Google imágenes

- El aprendizaje continuo de la IA se está encaminando hacia sistemas que permiten a las máquinas adaptarse a su entorno y mejorar continuamente su rendimiento. Cuanto más pase el tiempo a través las interacciones con las personas y la retroalimentación recibida la IA aprenderá de estas interacciones y podrá ofrecer recomendaciones y respuestas más personalizadas y precisas, ajustándose a las preferencias y necesidades específicas de cada usuario. Esta capacidad de aprendizaje continuo brinda la oportunidad de ofrecer experiencias más enriquecedoras y adaptadas a medida que la IA evoluciona.
- Se espera que en el futuro mejore la interacción humano-máquina, siendo mucho más fluida y natural, donde los seres humanos estemos mucho más formados en el ámbito digital. Donde se espera avanzar en prácticamente todos los aspectos de esta interacción como pueden ser la comprensión del lenguaje hablado, la detección y procesamiento de señales no verbales. Este factor hará que la IA este mucho más presente en prácticamente todos los ámbitos (Polo, J. 2023).
- También es de esperar que en un futuro se trabaje en un marco legislativo y ético mucho más profundo que el actual donde haya un enfoque que mire por la igualdad y la seguridad. Donde se pueda garantizar la protección de datos y la supervisión humana constante para corregir posibles sesgos (Ramón Fernández, 2023).
- A largo plazo se supone que en algún momento podríamos llegar a lo que ya se ha explicado en el trabajo en el punto 2.3 a lo que se conoce como Super IA. Sin embargo, estas líneas de futuro plantean, a mi parecer, desafíos de seguridad y económicos que deben ser abordados de manera muy responsable. Siendo crucial considerar los impactos potenciales y

garantizar la implementación ética y segura de la IA en caso de que se alcancen niveles de inteligencia y autonomía sin precedentes. Es importante en este aspecto intentar siempre actuar bajo la responsabilidad y la búsqueda de los menores riesgos asociados.

Estas son algunas de las líneas que considero, hasta ahora más avanzadas y probables a excepción de la última y a la vez más interesantes. Pero es muy probable que a medida que avance la IA y las investigaciones alrededor de ella se habrán nuevas posibilidades en la relación humano-IA.

6 Conclusiones

Tras haber realizado una exhaustiva labor de investigación y análisis, y haber explorado las estrategias gubernamentales a nivel global y nacional relacionadas con la IA, así como su impacto en la seguridad social y en la sociedad en general, he logrado adquirir un profundo conocimiento en el campo de la IA además de comprender mucho más todo el contexto que rodea a esta emergente tecnología.

Durante este proceso he ampliado mis conocimientos y comprensión de las políticas, regulaciones y enfoques adoptados por los gobiernos para aprovechar los beneficios de la IA y abordar los desafíos y riesgos asociados. He conseguido examinar las medidas implementadas, evaluando su efectividad y considerando su impacto en la sociedad, consiguiendo dar el contexto necesario para comprender que los gobiernos más punteros del mundo (en el ámbito de la tecnología) como Japón o Estados Unidos, consideran que la IA es la llave para el futuro y así lo demuestran algunas de las estrategias y proyectos de las que hemos hablado con anterioridad como el de “City Brain”.

Sin embargo, he llegado a la conclusión de que aún estamos lejos de contar con marcos legislativos regulatorios sólidos para la IA. Aunque los gobiernos reconocen la importancia de desarrollar una IA ética e igualitaria, las leyes existentes hasta el momento son más bien teóricas en su enfoque en la mayoría de los países sobre los que he analizado estrategias (a excepción de China). Si bien se reconocen los sesgos y la necesidad de eliminarlos, ningún gobierno ha implementado un marco legislativo concreto que establezca cómo se logrará esto y cómo se garantizará la seguridad de los datos.

Este retraso en la implementación de marcos legislativos efectivos creo que puede deberse en parte a que ningún gobierno anticipaba el rápido avance y la penetración de la IA en la vida diaria de los ciudadanos. El repentino boom tecnológico ha tomado por sorpresa a muchos, lo que ha dejado a los gobiernos luchando por mantenerse al día y adaptarse a esta nueva realidad.

Además, he investigado y descrito las áreas de aplicación de la IA en el sector público, centrándome específicamente en el sector salud, financiero y empresarial. He analizado los beneficios potenciales, los desafíos y las consecuencias sociales relacionadas con la implementación de la IA en estas áreas, profundizando en cómo la

IA puede impactar en la seguridad social y en la sociedad en general, reconociendo tanto sus ventajas como sus posibles riesgos.

Llevándome a la conclusión de que esta tecnología tiene el potencial de proporcionar al ser humano una capacidad productiva sin precedentes, transformando la forma en que trabajamos. En el campo de la medicina, por ejemplo, la IA puede convertirse en una herramienta invaluable al proporcionar a los médicos una capacidad única para predecir y detectar enfermedades como el cáncer, convirtiéndose en un aliado tanto para los profesionales médicos como para los pacientes.

En el ámbito empresarial y fiscal, la IA puede liberar una cantidad considerable de trabajo, permitiendo que los trabajadores se enfoquen en tareas que sean más relevantes y que aporten un valor real a sus negocios. Esto nos llevaría a ser mucho más productivos y significativos en nuestras labores.

Sin embargo, es importante abordar los desafíos que la IA plantea. Es fundamental asegurarnos de que la IA no reemplace por completo al ser humano, sino que actúe como una herramienta que lo asista y complemente. Además, debemos trabajar en el ámbito personal para evitar convertirnos en seres totalmente dependientes de estas tecnologías. En lugar de ello, debemos aprovechar la IA como una herramienta que potencie nuestra creatividad y eficacia, lo que nos permitirá disfrutar más de nuestro trabajo y de nuestra vida en general.

No obstante, considero que existe una línea muy fina en este aspecto observando los precedentes actuales, especialmente entre los niños y adolescentes que utilizan sus dispositivos móviles durante un promedio de seis horas y media al día (Moody, 2023), no soy muy optimista respecto a cómo se manejará esta situación. Es crucial establecer un equilibrio y fomentar un uso responsable de la tecnología, para evitar que nos volvamos excesivamente dependientes de ella y podamos aprovechar sus beneficios de manera saludable y enriquecedora.

A nivel social, la IA también puede tener un impacto en la privacidad y la seguridad de los individuos. Con la recopilación masiva de datos y el análisis de comportamiento, existe el riesgo de que nuestra privacidad sea comprometida y nuestra autonomía limitada. Además, esta dependencia excesiva de la IA para tomar decisiones puede socavar nuestra capacidad de razonar críticamente y tomar decisiones informadas por nosotros mismos.

Otro aspecto importante es la relación entre los seres humanos y las máquinas. A medida que la IA se vuelve más sofisticada en la emulación del comportamiento humano, nos encontramos con la posibilidad de establecer relaciones emocionales con sistemas de IA. Esto me hace plantear preguntas sobre la autenticidad de las interacciones y la necesidad de establecer límites claros para evitar que se acabe deshumanizando las interacciones sociales entre personas. En este aspecto me gustaría hacer una recomendación personal sobre una película que se llama "HER" de 2014 que trata este tema de maravilla y me ayudó a comprender aún más a los desafíos a los que nos enfrentamos.

Como conclusión final y a modo de cierre, considero que la IA tiene el potencial de mejorar nuestras vidas de muchas formas, pero también debemos ser conscientes de los desafíos que presenta. Como sociedad, debemos abogar por una IA centrada en los valores humanos, que promueva la equidad, la justicia y el bienestar para todos. Al mantenernos informados, ser críticos y participar activamente en la configuración del desarrollo de la IA, podremos aprovechar su potencial mientras protegemos lo que nos hace humanos: nuestra empatía, creatividad y capacidad de tomar decisiones éticas.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Azure. (2023). *Aprendizaje profundo frente al aprendizaje automático*. Microsoft Learn. Recuperado el 10 de junio de 2023 de <https://bit.ly/3PQOzeM>
- Baeza-Yates, R y Peiró K (2020). *¿Es posible acabar con los sesgos de los algoritmos?*. Recuperado el 18 de junio de 2023 de bit.ly/43hfCCL
- Baeza-Yates, R. (2021). *Los sesgos en inteligencia artificial, el reflejo de una sociedad injusta*. Recuperado el 26 de junio <https://bit.ly/3rcqICw>
- Bailey, K. (2019). *Reframing the AI Effect*. Medium. Recuperado el 8 de junio de 2023, de <https://bit.ly/3rfonjr>
- Bagnato, J. I. (2017). *Aplicaciones del Machine Learning*. Aprendemachinlearning. Recuperado el 12 de junio de 2023 de <https://bit.ly/3NlyPYr>
- BBC Mundo. (2018). *La sorprendente y poco conocida historia de Eliza, el primer bot conversacional de la historia*. BBC Mundo. Recuperado el 18 de junio de 2023 de <https://bbc.in/3XNb4mz>
- BenevolentAI. (2023). *AI Drug Discovery | AI Pharma*. Recuperado el 18 de junio de 2023 de <https://bit.ly/3XQ1ek4>
- 7.1 Berryhill, J., Kok Heang, K., Clogher, R., & McBride, K. (2020). *HOLA, MUNDO: LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU USO EN EL SECTOR PÚBLICO*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
- Buj, A. (2023). *Italia bloquea el uso de ChatGpt por no respetar la ley de protección de datos*. La Vanguardia. Recuperado el 20 de junio de 2023 de <https://bit.ly/3rgs2O5>
- Corrielus, Y. (2023). *The Pros and Cons of Implementing AI in Your Business*. Recuperado el 18 de junio de 2023 de <https://acortar.link/GIL9IJ>
- Eggers, W. D. (2021). *5 Elements of a Comprehensive Government AI Strategy*. Governing. Recuperado el 18 de junio de 2023 de <https://acortar.link/wOxYGG>
- Escala. *Ventajas y desventajas de la inteligencia artificial en empresas*. Escala. Recuperado el 18 de junio de 2023 de <https://acortar.link/KWMRNP>
- Ernst & Young LLP (2020). *Uso responsable de la inteligencia artificial en el sector público*.

Face2Gene: IA para detectar trastornos y síndromes mediante escaneos faciales. Consalud. Recuperado el 18 de junio de 2023 de <https://www.consalud.es/salud>.

Fundació Grifols. (2019) *La inteligencia artificial en el sector de la salud*. FundacióGrifols. <https://acortar.link/ooP0G7>

Forbes México. (2023). *IA y seguridad pública: los grandes retos*. Forbes México. Recuperado el 26 de junio de 2023, de <https://acortar.link/sQlqz0>

Gallup Inc. (2021). *Global Research: See the World in Data*. Gallup. <https://acortar.link/zuzlRz>

General Service Administration. (2023). *AI Guide for Government*. GSA GOV. Recuperado el 18 de junio de 2023 de <https://bit.ly/3PMTtcq>

Granada, I, Jordá, A y Pleifer, M (2023). *Inteligencia Artificial Aplicada al Transporte - Moviliblog*. Recuperado el 23 de junio de 2023, de <https://acortar.link/k4fozk>

Hammond, R. (2018). *El Mundo en 2030*. Recuperado el 5 de Julio de <https://acortar.link/neduds>

HolonIQ (2020) - *The 2020 AI Strategy Landscape*. <https://acortar.link/ffzUaD>

Human Business. (s.f.). *Entrenar a una máquina*. Human Business. Recuperado el 12 de junio de <https://acortar.link/0K6D2W>

IAHacks. (2023). *Cómo la IA está transformando la industria del transporte*. IAHacks. Recuperado el 25 de junio de 2023, de <https://acortar.link/ajdHEY>

Intel. *La inteligencia artificial en el sector financiero*. Intel. Recuperado el 19 de junio de 2023 de <https://acortar.link/oBidFW>

Intel. *¿Qué es la inteligencia artificial en el sector de la salud?*. Red Hat. Recuperado el 18 de junio de 2023 de <https://acortar.link/Sv2O61>

KIO Tech. *Cómo Singapur está usando a la Inteligencia Artificial*. KIO Tech. Recuperado el 25 de junio de 2023, de <https://acortar.link/0ncyXR>

Lussi, D, (2023). *Breve historia de la inteligencia artificial (I), Opinión*. Recuperado el 8 de junio de 2023, de <https://acortar.link/UI5di2>

Médina, A (2022). *Así será el transporte público del futuro: vehículos autónomos, rutas a demanda, pago desde el móvil*. El país. Recuperado el 23 de junio de 2023, de <https://acortar.link/h1CoMu>

- Neliya Tumbeva. (2021). *Therapixel recibe la marca CE para su software basado en inteligencia artificial (IA)*. MammoScreen™. PR Newswire. Recuperado el 18 de junio de 2023 de <https://acortar.link/hxPPQL>
- Russel S y Norving P. (2008) *Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno*
- Observatory of Public Sector Innovation. (2022). *The Service Innovation Lab - Observatory of Public Sector Innovation*. Recuperado el 19 de junio de 2023 de <https://acortar.link/IDiqnl>
- Observatorio de Recursos Humanos. (2021, 1 de julio). *Sesgo algorítmico: cómo evitar que la Inteligencia Artificial adquiera los sesgos de las personas*. ORH. Recuperado el 6 de julio de <https://acortar.link/vosTRG>
- OECD. (2019). *Forty-two countries adopt new OECD Principles on Artificial Intelligence*. OECD. Recuperado el 8 de junio de 2023, de <https://acortar.link/1RmGPJ>
- Olea, S (2018). *Proyecto City Brain: una ciudad china completamente controlada por inteligencia artificial*. El Ciudadano. Recuperado el 25 de junio de 2023, de <https://acortar.link/RQPJ20>
- Ortiz, P. (2023). *Chat GPT: qué es, para qué sirve y su aplicación en la economía [explicado por Chat GPT]*. EDEM Escuela de Empresarios. Recuperado el 18 de junio de 2023 de <https://acortar.link/pzKAjJ>
- Pencheva, Irina & Esteve, Marc & Mikhaylov, Slava. (2018). *Big Data and AI – A transformational shift for government: So, what next for research? Public Policy and Administration*.
- Polo, J. (2023). *El futuro del trabajo: ¿será la inteligencia artificial la nueva fuerza laboral?* Recuperado el 7 de julio de <https://acortar.link/34EVaW>
- Portillo Júdez, J. (2023). *El impacto de la IA en la eficiencia y productividad*. Sinmebanohayparaiso. Recuperado el 26 de junio de 2023, de <https://acortar.link/WbPxAW>
- Ramón Fernández, J. (2023). *El futuro de la inteligencia artificial en recursos humanos: desafíos y oportunidades*. Laboral Social. Recuperado el 7 de Julio de <https://acortar.link/eRbZiq>

- Redacción Salud Digital. (2019). *Face2Gene: IA para detectar trastornos y síndromes mediante escaneos faciales*. Consalud. Recuperado el 18 de junio de 2023 de <https://acortar.link/VvLhPE>
- Sabater, V. (2022). *Emociones sintéticas: ¿puede la inteligencia artificial simular emociones humanas?* Recuperado el 7 de Julio de <https://acortar.link/ZVPKUF>
- SAP. (2017). *¿Qué es la inteligencia artificial? | IA en los negocios*. SAP. <https://acortar.link/XDkXTj>
- SAS. (2021). *Aprendizaje automático: Qué es y por qué importa..* <https://acortar.link/nhsWks>
- Sasso, J. (2022). *Rise of AI in Drug Development Technology*. Recuperado el 12 de junio de <https://acortar.link/j8vn4x>
- Schuager.M. (2017). *Un algoritmo detecta cáncer de piel con la misma precisión que los métodos tradicionales*. WWWhatsnew. <https://acortar.link/nt4yrM>
- Schen, B. (2018). *Cómo mitigar los sesgos injustos en la inteligencia artificial*. Recuperado el 6 de Julio de <https://acortar.link/4xPKMu>
- Shridhar, K (2018). *Rule-based bots vs AI bots*. BotSupply. Recuperado el 8 de junio <https://acortar.link/HMISdJ>
- Solano, M. y Estévez, E (2023). *Revolución de la IA: desafíos y oportunidades para la Administración Pública en la Era Digital*. CIPPEC. Recuperado el 23 de junio de <https://acortar.link/xbmiWt>
- Tenea. (2023). *¿Cuál es el impacto de la IA en la sociedad?* Recuperado el 5 de julio de 2023, de <https://acortar.link/G9qPKb>
- Torres Guzmán, D. (2023). *IA en el Sector Financiero: Cómo está transformando la banca*. Compusoluciones. Recuperado el 18 de junio de <https://www.compusoluciones.com>
- Turing, A. M. (1950). *Computing Machinery and Intelligence*. Mind, 59(236), 433–460. <https://doi.org/10.1093/mind/lix.236.433>
- UNESCO. (2019). *Inteligencia artificial y educación: guía para las personas a cargo de formular políticas*. UNESCO. Recuperado el 26 de junio de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>

Vélez, M. I., Gómez, C., & Osorio Sanabria, M. A. (2022). *Uso responsable de la inteligencia artificial en el sector público*. CAF. Recuperado el 3 de Julio de <https://acortar.link/4wzWGG>

Victoria Nadal, M (2021). *Así influirá la inteligencia artificial en la mente humana*. BBVA OpenMind. Recuperado el 26 de junio de 2023, de <https://acortar.link/uxuwIJ>

Villegas Dianta, A. (2023). *Breve historia de la evolución de la inteligencia artificial*. E-Historia. Recuperado el 7 de junio de 2023, de <https://acortar.link/Ub03D5>