

Trabajo Fin de Máster
Máster en Organización Industrial y Gestión de
Empresas

Estudio del impacto de la Inteligencia Artificial en
las empresas

Autor: Juan Carlos Fernández Moreno

Tutor: Antonio Plácido Moreno Beltrán

Dpto. Organización Industrial y Gestión de
Empresas I

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Sevilla, 2024



Trabajo Fin de Máster
Máster en Organización Industrial y Gestión de Empresas

Estudio del impacto de la Inteligencia Artificial en las empresas

Autor:

Juan Carlos Fernández Moreno

Tutor:

Antonio Plácido Moreno Beltrán

Profesor titular

Dpto. Organización Industrial y Gestión de Empresas I

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2024

Trabajo Fin de Máster: Estudio del impacto de la Inteligencia Artificial en las empresas

Autor: Juan Carlos Fernández Moreno

Tutor: Antonio Plácido Moreno Beltrán

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2024

El Secretario del Tribunal

A mi familia

A mis maestros

Agradecimientos

Me gustaría dar el agradecimiento a mi tutor Plácido que me ha acompañado en este máster y me dio la posibilidad de realizar este trabajo cuando estaba en una situación un poco complicada.

Agradezco a todos mis compañeros por haberme dado un año increíble de máster, donde se ha disfrutado y aprendido. Y a mi familia por acompañarme en cada logro.

Resumen

En este momento de la era digital actual en la que vivimos, las tecnologías que van apareciendo sin llamar a la puerta están cambiando la forma en la que funciona nuestra sociedad y así del mismo modo nuestra manera de actuar y trabajar. Entre estas tecnologías se encuentran la realidad virtual, la blockchain y en la que vamos a centrar este estudio, la Inteligencia Artificial. La Inteligencia Artificial podemos decir que ha sido la protagonista de esta revolución digital, ya que con ella se han realizado cambios en todos los sectores desde el financiero hasta el sanitario y ámbitos del día a día que hace unos 50 años eran impensables. Con todo esto llegamos a la conclusión de que para seguir siendo competitivos y prosperar en esta era de acambio constante, las empresas deben montarse en el carro de la Inteligencia Artificial, aprovechando las ventajas que trae consigo y superando los desafíos y limitaciones que surgirá al principio del camino.

Este Trabajo Fin de Máster realiza un estudio e investigación del impacto de la Inteligencia Artificial en las empresas. Se plasmará en cada capítulo como la Inteligencia Artificial ha impactado sobre las empresas, desde redefiniendo operaciones y estrategias de la empresa, hasta como afecta a las personas que trabajan en ellas, con sus ventajas e inconvenientes. Definiremos que limitaciones hay actualmente con la Inteligencia Artificial, ya que, aunque ha provocado cambios significativos, nos encontramos en las primeras etapas de esta revolución tecnológica, incidiremos que perspectivas de futuro y tendencias tiene y como está influyendo en el presente a diferentes empresas muy conocidas. Para finalizar y resumiendo, el objetivo principal de este estudio es proporcionar una visión global de la Inteligencia Artificial en la gestión empresarial, enfatizando en la urgencia de adaptarse al cambio para mantenerse vivos en esta sociedad.

Abstract

In the current digital era in which we live, the technologies that are appearing without knocking on the door are changing the way our society functions and, likewise, the way we act and work. These technologies include virtual reality, blockchain and the one we are going to focus on in this study, Artificial Intelligence. We can say that artificial intelligence has been the protagonist of this digital revolution, as it has brought about changes in all sectors, from finance to healthcare and everyday areas that would have been unthinkable 50 years ago. All in all, we conclude that to remain competitive and thrive in this era of constant change, companies must jump on the artificial intelligence bandwagon, taking advantage of the benefits it brings and overcoming the challenges and limitations that will arise at the beginning of the journey.

This Master's Thesis carries out a study and research on the impact of artificial intelligence on business management. Each chapter will show how artificial intelligence has impacted on companies, from redefining company operations and strategies, to how it affects the people who work in them, with its advantages and disadvantages. We will define what limitations there are currently with artificial intelligence, since, although it has brought about significant changes, we are still in the early stages of this technological revolution, and we will discuss its future prospects and trends and how it is currently influencing different well-known companies. To conclude and summarise, the main objective of this study is to provide a global vision of artificial intelligence in business management, emphasising the urgency of adapting to change in order to stay alive in this society.

Índice

<i>Agradecimientos</i>	<i>ix</i>
<i>Resumen</i>	<i>xi</i>
<i>Abstract</i>	<i>xiii</i>
<i>Índice</i>	<i>xv</i>
<i>Índice de Tablas</i>	<i>xviii</i>
<i>Índice de Figuras</i>	<i>xix</i>
<i>Notación</i>	<i>xxi</i>
1 <i>Introducción</i>	1
1.1 Contexto y justificación del estudio.....	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	2
1.3 Contenido del trabajo.....	2
2 <i>Marco teórico</i>	5
2.1 Estado del arte.....	5
2.2 Definición de la Inteligencia Artificial.....	6
2.3 Los primeros antecedentes de la Inteligencia Artificial.....	8
2.4 Principales enfoques y tecnologías de Inteligencia Artificial.....	10
2.4.1 Enfoque 1:.....	10
2.4.1.1 Sistemas que Piensan como Humanos.....	10
2.4.1.2 Sistemas que Actúan como Humanos.....	11
2.4.1.3 Sistemas que Piensan Racionalmente.....	11
2.4.1.4 Sistemas que Actúan Racionalmente.....	11
2.4.2 Enfoque 2:.....	11
2.4.2.1 Inteligencia Artificial Estrecha (Presente, 2024).....	12
2.4.2.2 IA General o IA fuerte (Futuro).....	12
2.4.2.3 IA súper (Incertidumbre, ¿caos?).....	12
2.4.3 Técnicas utilizadas por la IA.....	13
2.4.3.1 Machine Learning y Deep Learning.....	13
2.5 Definición y características de la gestión empresarial.....	14
3 <i>Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en las empresas</i>	15
3.1 Adopción de la IA en la gestión de empresas.....	15
3.2 Gestión de recursos humanos.....	16
3.3 Mejora de la toma de decisiones.....	17
3.4 Optimización de procesos industriales.....	21
3.5 Personalización de la experiencia del cliente.....	23
3.6 Desafíos y limitaciones de la implementación de Inteligencia Artificial en empresas.....	26

4	<i>Impacto de la Inteligencia Artificial en las empresas</i>	29
4.1	Casos de estudio y ejemplos prácticos	29
4.1.1	Sector logístico.....	29
4.1.1.1	Amazon.....	29
4.1.2	Sector automoción:.....	34
4.1.2.1	Tesla.....	34
4.1.3	Sector de la salud.....	36
4.1.3.1	ADNTRO Genetics, Doctomatic y Tucuvi.....	36
4.1.3.2	Un caso que cambiaría el futuro de la sociedad.....	39
4.1.4	Industria audio-visual.....	41
4.1.4.1	Industria musical.....	41
4.1.4.2	Industria del cine.....	44
4.1.5	Sector de la moda.....	47
5	<i>Análisis del impacto</i>	49
5.1	Impacto de la IA en la sociedad	49
5.1.1	Privacidad, libertad personal y autonomía.....	49
5.1.2	Desigualdad y empleo.....	50
5.1.3	Impacto medioambiental.....	51
5.2	Ética y responsabilidad del uso de la IA	51
5.3	Objetivos de desarrollo sostenible	53
5.3.1	¿Qué son los Objetivos de Desarrollo Sostenible?.....	53
5.3.2	Impacto de la IA en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	54
6	<i>Conclusiones</i>	56
6.1	Conclusiones	56
6.2	Tendencias Futuras	56
6.3	Evaluación personal de la realización del TFM	57
	<i>Referencias</i>	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Condiciones de la toma de decisiones con la IA, en comparación con la humana	17
Tabla 2 - Estructuras organizativas de toma de decisiones con algoritmos basados en IA	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Transformación digital de los negocios Fuente: [1]	6
Figura 2- Usos de la IA Fuente [2]	7
Figura 3- Antecedentes de la IA Fuente: [3]	8
Figura 4- Alan Turing Test. Fuente:[4]	8
Figura 5- Clasificación 1 de IA Fuente [5]	10
Figura 6 - Clasificación 2 de IA Fuente :[10]	11
Figura 7- Machine learning vs Deep Learning. Fuente [11]	13
Figura 8 - Complementariedad de los seres humanos y la IA. Fuente: [17]	20
Figura 9 - Workflow de la eficiencia productiva con IA. Fuente: [18]	22
Figura 10 -Personalización de la experiencia del cliente con IA. Fuente: [18]	24
Figura 11 - Retos de la IA en el ambito empresarial. Fuente: [20]	26
Figura 12 - Detección de Reseñas Fraudulentas por Inteligencia Artificial en Amazon. Fuente: [54]	30
Figura 13 - Sistema robótico Hércules, Amazon. Fuente:[21]	30
Figura 14 - Sistema robótico Sequoia Amazon. Fuente: [22]	31
Figura 15 - Sistema robótico Digit Amazon. Fuente: [23]	32
Figura 16- Sistema AVI Amazon. Fuente:[24]	32
Figura 17 - Generación de imagenes a partir de IA, para publicidad en Amazon. Fuente:[55]	33
Figura 18 - Piloto automático de Tesla. Fuente:[25]	34
Figura 19 - Tesla Bot. Fuente: [26]	35
Figura 20 - Chatbot GenAI ADNTR0. Fuente: [27]	36
Figura 21- Funcionamiento de Doctomatic. Fuente: [29]	37
Figura 22 - Cuidador virtual de Tucuvi. Fuente:[30]	38
Figura 23 - Panel de control Tucuvi. Fuente [30]	38
Figura 24 - Caso de Ann, paciente con derrame cerebra. Fuente: [32]	40
Figura 25 - Funcionamiento y pasos del proceso. Fuente: [32]	41
Figura 26 - Panel de trabajo de Larnii.IA Fuente: [33]	42
Figura 27 - Panel de creación básico de música [35]	43
Figura 28- Panel de creación detallado de música Fuente: [35]	44
Figura 29 - Panel de control de las aplicaciones Izotope Neutron y descriptores para la edición de vídeo basada en texto Fuente:[36]	46
Figura 30 - Looks y modelos creados por IA. 1 Fuente:[38]	47
Figura 31- Looks y modelos creado por IA 2. Fuente: [38]	48

Figura 32 - Objetivos de Desarrollo Sostenible Fuente:[45]	53
Figura 33 - Impacto positivo de la IA en los ODS. Fuente: [50]	54
Figura 34 - Impacto negativo de la IA en los ODS Fuente: [50]	54

Notación

IA	Inteligencia Artificial
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Contexto y justificación del estudio

En el ámbito empresarial se ha venido presentando en las últimas décadas una profunda transformación en la que un gran protagonista ha sido la tecnología, con la aparición de nuevas formas de gestión de la información a través de la utilización de lo que se ha venido denominando como “Gestión del Conocimiento”, a partir de la masificación del procesamiento de datos, la creciente globalización de los mercados y la incertidumbre en la toma de decisiones empresariales. Todo ello en una atmósfera de creciente complejidad, en la que las certezas del pasado dejaron de ser absolutas y en la que “competitividad” y “sostenibilidad” se han perfilado como los imperativos para la supervivencia empresarial.

En este sentido, el progreso tecnológico y de la analítica no puede quedarse en la mera “replicación” de lo que se hacía “manualmente”, en la simple reasignación de la función de “procesamiento de la información financiera” que realizaba la persona. Muy por el contrario, debe ser una herramienta fundamental al servicio del logro de los objetivos de la gestión empresarial, de realizar las “mejores” decisiones posibles, de manera más oportuna y con mayor efectividad.

Estos cambios alcanzan también a las decisiones financieras, que han evolucionado desde el enfoque tradicional, descriptivo y contable, hacia el moderno, orientado a la explicación de los fenómenos financieros y la guía de la toma de decisiones, a través de modelos cuantitativos rigurosos, razonamiento científico y verificaciones empíricas.

Finalmente, un interés más reciente a resaltar es la preocupación por los aspectos cualitativos. A manera de ejemplo se encuentra el paradigma de la psicología financiera que busca explicar el comportamiento de los inversionistas más allá de los modelos racionales de las finanzas tradicional y moderna.

Abordando nuevos paradigmas, técnicas de Inteligencia Artificial han surgido, indicando la necesidad de herramientas poderosas para la toma de decisiones empresariales. Las técnicas de Inteligencia Artificial deben ser capaces de manejar información cuantitativa y cualitativa, diseñando e implementado modelos matemáticos y computacionales que asistan a los actores a tomar decisiones resolviendo fundamentalmente problemas de negocio.

Actualmente, la Inteligencia Artificial está presente en una variedad de campos de la actividad humana, como la robótica, la visión artificial, el aprendizaje automático y la gestión del conocimiento; pero son las aplicaciones relacionadas con el dominio de las finanzas las que como están más directamente relacionadas con la gestión financiera empresarial, dadas las preocupaciones de contar con la información necesaria para la toma de decisiones eficientes y oportunas e integren asociaciones de conocimiento. .

A continuación, describiremos el concepto de Inteligencia Artificial, los enfoques y técnicas más relevantes aplicadas al dominio de la estrategia financiera empresarial, incluyendo sistemas expertos, redes neuronales, algoritmos genéticos, lógica borrosa, conjuntos aproximados, entre otros. Finalmente, las técnicas a menudo se combinan para brindar soluciones más integrales a los problemas abordados.

1.2 Objetivos de la investigación

El objetivo principal de esta investigación es comprender cómo la Inteligencia Artificial está transformando y mejorando la gestión empresarial en diversos aspectos. Esto implica investigar y analizar cómo las tecnologías de Inteligencia Artificial están siendo implementadas en diferentes áreas de la gestión empresarial, como la toma de decisiones, la optimización de procesos, la gestión de recursos humanos, la predicción de tendencias del mercado, entre otros.

Además, el objetivo puede incluir evaluar los beneficios y desafíos asociados con la adopción de la Inteligencia Artificial en la gestión empresarial, así como identificar las mejores prácticas y recomendaciones para su implementación efectiva. La investigación también puede buscar entender el impacto socioeconómico de la Inteligencia Artificial en las empresas, incluyendo aspectos como la productividad, la competitividad, la innovación y el empleo.

En resumen, el objetivo principal es proporcionar una visión integral y crítica del papel de la Inteligencia Artificial en la gestión empresarial, con el fin de contribuir al conocimiento y la toma de decisiones informadas en este campo en constante evolución

1.3 Contenido del trabajo

El contenido de este trabajo se divide en varias secciones, comenzando con una introducción al marco teórico y una revisión histórica de la IA en el capítulo 2, el estudio explora como la tecnología de la IA ha ido evolucionando y como se esta adoptando en el mundo empresarial además de proporcionar una visión general de los diversos enfoques y tecnologías que existen y entendemos como Inteligencia Artificial.

En el capítulo 3 nos adentramos a las aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la gestión empresarial, y se estudia como se ha implementado en la gestión de recursos humanos, en la mejora de la toma de decisiones, en la optimización de procesos industriales y en la personalización de la experiencia del cliente.

En el capítulo 4 se ha querido dar unas pinceladas de algunos ejemplos de empresas que han adoptado la IA y como han mejorado alguno de sus procesos o experiencias.

El capítulo 5 se refiere al examen del impacto de la IA, examina la influencia de la IA en la sociedad en los siguientes aspectos: equidad, justicia social y repercusiones ambientales y funciona con el análisis de los problemas relacionados con la implementación, concluido por el estudio del impacto de la IA en los ODS.

El capítulo 6 presenta un estudio, concluido por la evaluación de los objetivos principales del trabajo y sugiere áreas para la investigación futura, se refiere a la reflexión personal de los hechos relacionados con el trabajo final y el análisis de la contribución del estudio con los compromisos de sostenibilidad de la institución.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

En las últimas dos décadas, el campo de la Inteligencia Artificial ha experimentado un cambio significativo, formado por varios factores cruciales que han dado forma a su crecimiento y adopción en los negocios y otras áreas.

Primero, el crecimiento exponencial de datos generados ha sido crucial. El desarrollo de la digitalización y un número creciente de dispositivos conectados a Internet han permitido a las empresas y científicos acceder y utilizar el potencial del aprendizaje automático y la minería de datos. Estos se convierten en herramientas esenciales para procesar y sacar significado de grandes cantidades de datos, lo que permite tomar decisiones basadas en información relevante y precisa en tiempo real.

En segundo lugar, los avances en hardware, incluidos procesadores más rápidos y unidades de procesamiento gráfico más potentes, han permitido la ejecución más eficiente de algoritmos de IA. La mejora en el hardware promovió el desarrollo de modelos más complejos y poderosos, expandiendo así el ámbito y aplicabilidad de la AI.

En tercer lugar, Deep Learning y las capacidades que permite en áreas como la visión por computadora, el procesamiento del lenguaje natural y la robótica han abierto nuevas posibilidades y aplicaciones para IA.

Para representar mejor estos cambios y su impacto, he seleccionado una imagen, que contiene múltiples apartados cada una de los cuales simboliza un aspecto de la transformación digital. Estas áreas incluyen trabajo y ocio, negocios y relaciones, datos y digitalización, seguridad y privacidad, y lo investigación y el desarrollo.

Por ejemplo, el trabajo y el ocio reflejar cómo la AI está cambiando nuestras vidas en el trabajo y en casa, desde asistentes virtuales a juegos. Los negocios y las relaciones representan el papel crítico de la AI en la mejora de la eficiencia empresarial y la interacción con los clientes. Los datos y la digitalización reflejaron la importancia de recopilar, analizar y utilizar datos en la era digital como combustible para el motor de AI. En cuanto a la seguridad y la privacidad, situar su importancia en el papel de garantizar la proteger la reputación del usuario y la competitividad en la era digital. Finalmente, el ámbito de la investigación y formación se refiere a la contribución de AI a los avances científicos en campos como la medicina, la astronomía y otras.

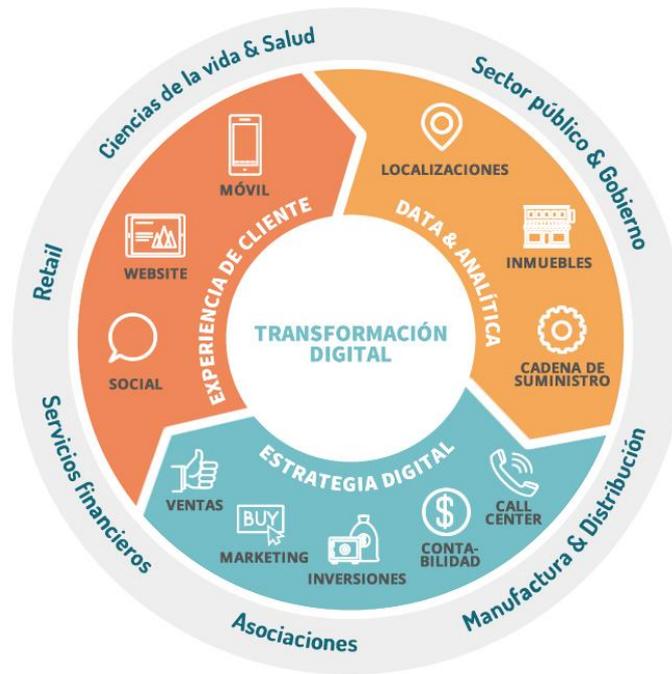


Figura 1- Transformación digital de los negocios Fuente: [1]

En resumen, cada esfera en el cuadro anterior presenta un aspecto crucial de la transformación digital y la Inteligencia Artificial ha sido central en este proceso. Cada una de las secciones de este estudio se embarcará más a fondo sobre la interconexión de las áreas y cómo la IA juega un papel importante en hacer posible la transformación.

2.2 Definición de la Inteligencia Artificial

Al igual que la humanidad, la Inteligencia Artificial (IA) es un concepto complejo de definir. Todavía no hay una definición oficial y universalmente aceptada.

La definición de la Comisión Europea es ``son como sistemas de software (y posiblemente también de hardware) creados por humanos que actúan en la dimensión física o digital con un objetivo complejo''

Adquiriendo y interpretando datos estructurados o no estructurados para comprender su entorno.

Reflexionando sobre el conocimiento, procesando la información que se deriva de estos datos y determinando las mejores estrategias para lograr el objetivo.

Los sistemas de IA pueden aprender un modelo numérico o usar reglas simbólicas. Al examinar cómo sus acciones anteriores afectaron el medio ambiente, también pueden cambiar su comportamiento.

Dicho de manera diferente:

La Inteligencia Artificial (IA) es un campo de la informática que se centra en crear sistemas que puedan realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, el razonamiento y la percepción.

Estos sistemas pueden percibir su entorno, razonar sobre el conocimiento, procesar la información derivada de los datos y tomar decisiones para lograr un objetivo específico.

La Inteligencia Artificial definida por especialistas queda:

- **Alan Turing**, considerado el padre de la Inteligencia Artificial se hizo una pregunta: “¿pueden pensar las máquinas?”. Así, a través de un artículo titulado “Computing Machinery and Intelligence” y el “Test de Turing” en 1950, sentó las primeras bases de la IA, objetivos y visión, definiéndose como “máquinas inteligentes”.
- **Stuart Russell y Peter Norvig** publicaron el libro “Artificial Intelligence: A Modern Approach”, donde definen a la IA como “el estudio de los agentes que reciben percepciones del entorno y realizan acciones. Construyen agentes racionales capaces de percibir su entorno, tomar decisiones y actuar en consecuencia para resolver problemas”.
- **John McCarthy**, uno de los pioneros en el campo de la IA, es "la ciencia y la ingeniería de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de cómputo inteligentes".
- **Patrick Winston**, profesor de Inteligencia Artificial, señala que la IA es como “algoritmos activados por restricciones, expuestos por representaciones que soportan modelos que vinculan el pensamiento, la percepción y la acción”.
- **Nils J. Nilsson**, científico de computación especializada en IA, menciona que es "la actividad de construir programas de ordenador que realicen tareas que requieren inteligencia cuando se realizan por personas".

Entre los usos que puede tener la Inteligencia Artificial están los que se muestran en la figura 2.



Figura 2- Usos de la IA Fuente [2]

2.3 Los primeros antecedentes de la Inteligencia Artificial



Figura 3- Antecedentes de la IA Fuente: [3]

En este apartado vamos a comentar los primeros hitos de la historia que empezaron a dar forma a la Inteligencia Artificial:

- Prueba de Turing: 1950

Este test fue desarrollado por Alan Turing. El objetivo de esta prueba era determinar si la Inteligencia Artificial podía imitar respuestas humanas.

Consistía en que el ser humano mantuviera una conversación con un ordenador y otra persona, pero sin saber quién de los dos es humano y quien computadora. Por esto la persona debe hacer preguntas al ordenador y a la otra persona, y es aquí cuando debe distinguir al humano de la maquina, en caso de no hacerlo el ordenador habrá pasado con éxito la prueba de Turing

En la figura 4 se ilustra el procedimiento descrito en en el párrafo anterior.

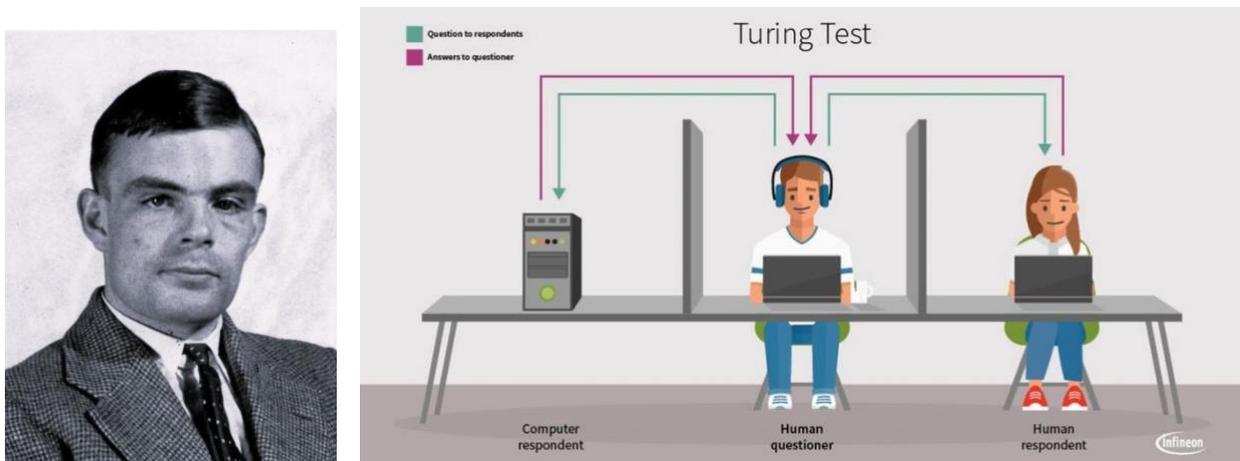


Figura 4- Alan Turing Test. Fuente:[4]

- **Primera conferencia en Darmouth College sobre la Inteligencia Artificial : 1956**

En el verano de 1956, fue llevada a cabo la primera conferencia sobre Inteligencia Artificial, sus organizadores fueron Marvin Minsky, Claude Shannon y John McCarthy.

Fue muy importante este evento ya que fue el punto de partida de la Inteligencia Artificial, fue donde se usó este término por primera vez y se determinó que en 25 años los ordenadores harían todo el trabajo que el ser humano realizaba en ese entonces. También se discutió la lógica teórica, que es considerada como el primer programa de ordenador que resolvía cuestiones de búsqueda heurística

- **Primer invierno de IA: 1974-1980**

Este concepto deriva del declive en el interés por la investigación e inversión en el campo de la Inteligencia Artificial

Esto comienza cuando los investigadores de la IA tenían dos limitaciones básicas: poca memoria y rapidez en los procesos, a cual es ínfima en comparación a la tecnología que encontramos en esta década.

Esto comienza después de los primeros intentos para crear sistema de traducción automática, los cuales fueron usados en la guerra fría y terminó con la introducción de los sistemas expertos que fueron adaptados por cientos de organizaciones alrededor del mundo

- **Sistemas expertos: 1970-1980**

Estos sistemas fueron muy populares en la década de 1970. Fueron creados utilizando experiencia sobre un programa en el que un usuario hace una pregunta al sistema para obtener una respuesta que se clasifica como útil o no.

El software utiliza un diseño, construcción y modificación simple y relativamente fácil. Estos sencillos programas han demostrado ser bastante útiles y han ayudado a las empresas a ahorrar enormes cantidades de dinero. Estos sistemas todavía están disponibles, pero su popularidad ha disminuido con el paso de los años.

- **Procesadores de lenguaje natural:1980**

Estas tecnologías permiten que las computadoras y las máquinas comprendan el lenguaje humano.

Se crearon por primera vez para traducir el ruso al inglés para los estadounidenses a principios de la década de 1960, pero no lograron los resultados esperados hasta 1980, cuando se desarrollaron. Utilizaron diferentes algoritmos y tecnologías informáticas para brindar una mejor experiencia de usuario.

- **Segundo invierno de la IA: 1987-1993**

La universidad Carnegie Mellon desarrolló el primer sistema comercial de Inteligencia Artificial llamado XCON. Se creó el lenguaje de programación LISP, que se convirtió en el denominador común de los programadores de Inteligencia Artificial. Cientos de empresas invirtieron en este sistema porque prometía millones en ganancias a quienes lo adoptara.

Pero en 1987 el mercado colapsó en los albores de la era de las computadoras cuando la tecnología fue eclipsada por costosos dispositivos LISP. Ahora los dispositivos de Apple e IBM pueden realizar más funciones que sus predecesores, lo que los convierte en la mejor opción del sector.

- Agentes inteligentes: 1990

Son conocidos también como bots o asistentes virtuales digitales.

Estos sistemas se comenzaron a desarrollar en 1990, pueden interpretar y procesar la información del entorno y actuar sobre la información recopilada y analizada para su uso en servicios de noticias, navegación por internet y compras.

2.4 Principales enfoques y tecnologías de Inteligencia Artificial

Los modelos de Inteligencia Artificial se clasifican según su finalidad y eficiencia del sistema. Esta clasificación fue diseñada originalmente como clases independientes, pero ahora los sistemas combinan sus características.

2.4.1 Enfoque 1:

En la figura 5 vemos los diferentes tipos de Inteligencia Artificial según el enfoque 1.



Figura 5- Clasificación 1 de IA Fuente [5]

2.4.1.1 Sistemas que Piensan como Humanos

Inspirado en el funcionamiento de la mente humana, este modelo intenta teorizar cómo funciona a través de un experimento psicológico. Se pueden desarrollar modelos informáticos basados en esta teoría.

Ejemplo: GPS (General Problem Solver, 1963), Newell y Simon, quienes estaban interesados en por qué los sistemas dan ciertas respuestas en lugar de preocuparse por obtener la respuesta correcta.

En este enfoque, la investigación se centra principalmente en humanos y animales, no en computadoras.

2.4.1.2 Sistemas que Actúan como Humanos

El objetivo de este modelo es crear sistemas que imiten el comportamiento humano.

La prueba de Turing se utiliza como punto de referencia para determinar si un sistema es inteligente.

Las habilidades requeridas incluyen procesamiento del lenguaje natural, representación de información, razonamiento y aprendizaje.

2.4.1.3 Sistemas que Piensan Racionalmente

Este modelo se basa en las leyes del pensamiento racional basado en la lógica, como los silogismos de Aristóteles.

La lógica formal es esencial para construir programas inteligentes, aunque tiene obstáculos para formalizar el conocimiento y la brecha entre teoría lógica y su aplicación práctica.

2.4.1.4 Sistemas que Actúan Racionalmente

La acción racional implica alcanzar metas basadas en creencias. Este paradigma se aplica, por ejemplo, en sistemas robóticos.

Un agente racional percibe y actúa en su entorno utilizando funciones como la percepción, el procesamiento del lenguaje natural, la representación de la información, el razonamiento y el aprendizaje automático.

La visión de la Inteligencia Artificial está orientada hacia la acción general y no se limita a imitar el comportamiento humano.

2.4.2 Enfoque 2:

En la figura 6 vemos los diferentes tipos de Inteligencia Artificial según el enfoque 2



Figura 6 - Clasificación 2 de IA Fuente :[10]

2.4.2.1 Inteligencia Artificial Estrecha (Presente, 2024)

Están diseñados y capacitados para realizar una tarea específica, pero no tienen la capacidad de realizar otras tareas fuera del campo para el cual fueron diseñados y capacitados. Y no, al contrario de lo que muchos afirman, la IA estrecha o débil no tiene conciencia, emociones ni intuición. Simplemente sigue ciertos patrones y algoritmos basados en tu entrenamiento. Ejemplos: ChatGPT, Google Bard, Claude de Anthropic, Stable Diffusion, etc..

La IA estrecha nos ha sorprendido a todos, solamente hay que ver la velocidad con la que ha logrado captar usuarios, lo que ninguna startup había conseguido antes. Open AI en tan solo dos meses alcanzó los primeros 100 millones de usuarios con Chat GPT 3.5

2.4.2.2 IA General o IA fuerte (Futuro)

Correspondería a la inteligencia del cerebro humano y sería (sí, porque aún no existe) un programa que tiene la capacidad de aplicar la inteligencia a cualquier problema, no una tarea concreta que reproduzca la inteligencia humana. La Inteligencia Artificial general, o Inteligencia Artificial fuerte, es capaz de aprender, tomar decisiones, resolver problemas, tener conciencia y emociones y adaptarse a diferentes situaciones como un humano.

Ha existido mucho debate desde finales del 2022 e inicios del 2023 sobre el estado actual de la IA estrecha, ya que se viralizó contenido sobre Google LaMDA y CHAT GPT (Investigadores de Microsoft), donde el Ingeniero Lemon el cual fue despedido, indicaba que LaMDA tenía conciencia propia o emociones, aunque no se consiguió comprobar, por lo único que podemos sacar ne conclusión es que la IA estrecha está dejando ver chispazos de IA general, pero aún muy preliminar según el contenido publicado por los investigadores de Microsoft, y que sería por lo que el ingeniero Lemon intuiría antes de ser despedido por hablar por temas confidenciales.

2.4.2.3 IA súper (Incertidumbre, ¿caos?)

Se basa en una idea teórica que superaría prácticamente en todos los campos a la inteligencia humana, desde las capacidades técnicas hasta la creatividad (música, arte, etc...)

Se esta refiriendo al futuro, pero pura intuición y especulación, Yuval Noah Harari, Historiador y escritor israelí, profesor en la Universidad Hebrea de Jerusalén que menciona que “La Inteligencia Artificial ha hackeado el sistema operativo de la civilización humana”

2.4.3 Técnicas utilizadas por la IA

En la figura 7 se muestra las dos técnicas que utiliza la IA para trabajar.



Figura 7- Machine learning vs Deep Learning. Fuente [11]

2.4.3.1 Machine Learning y Deep Learning

El Machine Learning y el Deep Learning son dos de los pilares centrales de la Inteligencia Artificial moderna. Aunque se superponen, también tienen características inconfundibles que los hacen valiosos en distintos ámbitos. En la esencia, la Inteligencia Artificial consiste en el uso de algoritmos y técnicas para imitar la inteligencia humana, particularmente en la realización de tareas específicas.

En este marco más amplio, el Machine Learning se encuentra en el corazón de la definición, mientras que el Deep Learning es una técnica distinta que forma parte del Machine Learning. Esto se refiere al proceso en el que un sistema informático “aprende” cómo hacer una tarea dada proporcionándole con datos y herramientas para analizar estos datos. Lo que es interesante es que el aprendizaje es activo y adquirido, por lo que el sistema puede ajustar su comportamiento en función de los datos.

En términos de este marco general, se distinguen dos modalidades principales de aprendizaje: consultado y no consultado. En la primera modalidad, el sistema se alimenta con conjuntos de datos previamente etiquetados. En la segunda, se ofrece datos no etiquetados y el sistema tiene que identificar patrones por sí solo.

Por otro lado, el Deep Learning es exactamente el uso de la estructura neuronal del cerebro humano. Un sistema de redes neuronales artificiales con múltiples capas de nodos interconectados permite el procesamiento “más profundo” de los datos, ya que puede descubrir patrones más complejos y conexiones adicionales.

Dicho de otra manera, si bien el Machine Learning es una técnica que contempla la comprensión de un conjunto de datos para entrenar un sistema informático, el Deep Learning le permite al sistema comprender los datos, como lo hace un cerebro humano. Juntos, estos dos enfoques impulsan el crecimiento del sector de la Inteligencia Artificial en una variedad de campos que abarcan la atención médica y la conducción autónoma.

2.5 Definición y características de la gestión empresarial

La gestión empresarial es la capacidad de los líderes o directivos para organizar, dirigir y administrar todos los recursos de una empresa para realizar sus objetivos financieros, productivos y de crecimiento y los facilitadores de los objetivos, como su personal.

Es también esencial para la eficiente a cargo de la distribución y uso de recursos tareas dentro de una organización. Su relevancia se basa en que asegura la eficiencia en la estructura de la estructura de la empresa, el flujo de trabajo y la transparencia operativa.

El principal objetivo de la gestión empresarial es asegurar una comunicación fluida y la estructura operativa para obtener metas. Se requiere una destreza apropiada con el recurso humano, material y financiero que se tiene y una coordinación efectiva de los agentes involucrados.

Tiene ciertos propósitos;

- Primero, debe conocer el contexto del recurso humano, la especialización de tareas, los productos, el tiempo y el dinero disponible para coordinar el trabajo y determinar su utilización de manera eficaz
- Segundo, evaluar y optimizar cada actividad realizada que favorezca a todos los gestores empresariales de la empresa
- Tercero, establecer un objetivo concreto para que el gestor empresarial guíe a su equipo de colaboradores hacia una meta común e identifique los pasos que hay que seguir para alcanzar el éxito empresarial
- Cuarto, motivar a todos los colaboradores involucrados para crear un clima de trabajo favorables en el que todo colabore hacia una misma meta

Las técnicas de gestión empresarial documentada son:

- Planificación estratégica: desarrollar procesos y protocolos para alcanzar metas basadas en los objetivos empresariales;
- Administración organizacional: manejo adecuado de las relaciones internas de una empresa para una comunicación eficiente y eficaz.
- El uso de tecnologías de información: automatización procesos y enfocarse temas más humanos de la vida empresarial con la ayuda de programas especializados;
- Análisis de operaciones: estudio de procesos logísticos y operativos para identificar áreas de mejora que impulsen el rendimiento de la organización.

3 APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS EMPRESAS

3.1 Adopción de la IA en la gestión de empresas

En el marco de la gestión empresarial, varias técnicas de Inteligencia Artificial se distinguen por su eficacia en la optimización de procesos y la toma de decisiones. Entre los ejemplos de estas técnicas se encuentran los siguientes:

- Los **sistemas expertos** son programas de ordenador creados para reunir y utilizar el conocimiento de expertos en algún campo específico. Estos sistemas se utilizan en:
 - o La planificación financiera corporativa
 - o El análisis de inversiones
 - o El análisis de estados financieros
 - o Analítica de tendencias y otros

Un sistema experto es útil para tomar decisiones proporcionales al análisis que realiza y a las recomendaciones.

- Las **redes neuronales** artificiales actúan de la misma manera que las redes neuronales del cerebro humano: se aplica a la gestión para resolver optimización, reconocimiento, generalización y otros problemas. Estas redes realizan el procesamiento masivo y paralelo de información que puede ser eficiente para el análisis de problemas complejos y la predicción de una tendencia
- Los **algoritmos genéticos** son conocidos como una solución basada en la evolución biológica utilizada para encontrar soluciones óptimas a problemas complejos. En la gestión financiera corporativa, basada en algoritmos genéticos, se utiliza para la predicción de quiebra, una evaluación de capacidades financieras para préstamos, hipótesis de reglas de inferencia para hacer una asignación racional de recursos
- La **lógica difusa** se basa en la premisa de que todo es un asunto de grado y, por lo tanto, es capaz de operar con información borrosa o vaga. Se utiliza en la resolución de problemas corporativos con necesidad de considerar la flexibilidad y aproximación adecuadas a los datos. La lógica difusa es adecuada para resolver problemas no lineales

En el campo empresarial, la teoría de borrosidad se implementa en decisiones de estimaciones subjetivas basadas en evidencia e información personal, como modelado de decisiones, producción, valores de existencias, estrategias de mercado y costes de activos intangibles pertenecen aquí.

Estas técnicas pueden ser implementadas para garantizar una mayor eficiencia y eficacia en la toma de decisiones y la producción en el sector empresarial, lo que crea nuevas oportunidades para el medio ambiente.

3.2 Gestión de recursos humanos.

La gestión de recursos humanos a través de Inteligencia Artificial se basa en el empleo de tecnologías avanzadas para optimizar y mejorar los procesos relativos a la administración del talento humano en una organización.

A continuación, se presentan algunas formas en que la IA está transformando la gestión de recursos humanos:

- Selección y contratación de personal: La IA puede ayudar a acelerar y mejorar el reclutamiento al automatizar la selección de currículums, la evaluación de candidatos y la identificación de habilidades y rasgos clave para los trabajos. Los algoritmos de la IA pueden analizar grandes cantidades de datos con el fin de detectar patrones en rendimiento laboral; así, se puede predecir qué candidatos son los más propensos a tener éxito en un rol en particular.
- Formación y desarrollo: Los sistemas de IA pueden proporcionar recomendaciones de formación y desarrollo personalizadas para los empleados, basadas en sus habilidades actuales, áreas de mejora y metas profesionales. La IA también puede crear plataformas de aprendizaje adaptativas que se ajustan automáticamente al ritmo y el estilo de aprendizaje de cada empleado.
- Gestión de desempeño: Los sistemas de IA pueden analizar datos sobre el desempeño de empleados, tales como evaluaciones de desempeño, retroalimentación de supervisores y datos de productividad, para detectar tendencias y áreas de mejora. La IA puede ayudar a automatizar el proceso de revisión de desempeño y proporcionar recomendaciones sobre cómo los empleados pueden mejorar.
- Retención de talento: La IA puede identificar señales tempranas de advertencia acerca de la deserción, tales como la disminución de compromiso o satisfacción laboral, mediante el análisis de datos. Un sistema de IA puede ayudar a una empresa a diseñar intervenciones personalizadas para la retención de talento, tales como programas de desarrollo o cambios en las asignaciones.
- Diversidad e inclusión: La IA también puede ayudar a detectar y abordar problemas de sesgo en los procesos de recursos humanos, tales como los relativos a la selección de candidatos o la revisión de desempeño. Los algoritmos de IA pueden analizar datos para detectar disparidades en la representación de diferentes grupos y ofrecer recomendaciones para la promoción de la diversidad y la inclusión.

En conjunto, la IA está transformando la gestión de los recursos humanos al ofrecer herramientas y análisis avanzados que permiten a las empresas reclutar, desarrollar y retener el talento de manera más efectiva y equitativa.

3.3 Mejora de la toma de decisiones

La combinación de la Inteligencia Artificial y el Big Data no solo potencia la influencia decisiva en la toma de decisiones en el ámbito empresarial, sino que cambia su perspectiva. Esto hace que las empresas no solo puedan analizar los datos, usarlos para tomar decisiones fundamentadas y tácticas en poco tiempo, sino, además:

- Cabe destacar que, mediante los sistemas de IA, también es posible examinar los datos en busca de patrones inusuales y desviaciones arriesgadas. Así, se pueden notificar problemas y tomar medidas preventivas más rápido
- Simplificar procesos complejos basados en repeticiones gracias a los cuales se reduce el tiempo necesario para analizar volúmenes amplios de datos y se toma los datos necesarios
- Identificar configuraciones complejas, forma de pensar, tomar decisiones o extraer conclusiones valiosas debido a algoritmos de machine learning o procesamiento de lenguaje natural
- Diseñar un solo escenario basado en la complejidad de los datos en una gran cantidad de información sobre las preferencias, el comportamiento y las necesidades específicas de cada usuario.
- Al automatizar algunas partes del proceso de toma de decisiones, la IA también podría significar menos fallas humanas y más uniformidad en la toma de decisiones.
- Mejores previsiones: cuando saturas modelos de predicciones sofisticados, es probable que realices exactamente predicciones sobre qué pasará en el futuro, proporcionando a las organizaciones la oportunidad de tomar decisiones más informadas y estratégicas.

Como resultado de lo anterior, la IA mejora las decisiones convencionales.

Tabla 1 - Condiciones de la toma de decisiones con la IA, en comparación con la humana. Fuente:[16]

Toma de decisiones Condiciones	Toma de decisiones basadas en IA	Toma de decisiones humanas
Especificaciones del espacio de búsqueda de decisiones	Requiere un espacio de búsqueda de decisiones bien especificado con funciones objetivas	Se adapta a un holgado espacio definido de búsqueda de decisiones
Interpretabilidad de la toma de decisiones, proceso y resultado	La complejidad de las formas funcionales puede dificultar la interpretación del proceso de decisión y los resultados.	Las decisiones son explicables e interpretables, aunque vulnerable a la retrospectiva de la creación de sentido.
Tamaño del conjunto alternativo	Se adapta a grandes alternativas de conjuntos.	Capacidad limitada para evaluar de manera uniforme un gran conjunto alternativo.
Velocidad de toma de decisiones	Comparativamente rápido. Compensación limitada entre velocidad y precisión.	Comparativamente lento. Alto Equilibrio entre velocidad y precisión.
Replicabilidad de resultados	Proceso de toma de decisiones y los resultados son altamente replicables debido al procedimiento computacional estándar.	La replicabilidad es vulnerable a inter e intraindividual Factores, como diferencias en experiencia, atención, contexto, y estado emocional del tomador de decisiones.

Nota. La tabla representa las condiciones de la toma de decisiones con la Inteligencia Artificial. Tomado de Organizational decision-making structures in the age of artificial intelligence (p. 68), en Shrestha et al., 2019, California Management Review

En la Tabla 1, se muestra de manera clara y en forma de contraste el proceso de toma de decisiones de la IA en comparación con el caso de seres humanos. Es evidente que la Inteligencia Artificial puede elegir mucho mejor ya que no está influenciado por elementos internos ni externos. En segundo lugar, quiero subrayar que los algoritmos toman decisiones con base en la optimización y la eficiencia. Para lograrlo, los humanos deben configurarlos de manera clara bajo condiciones deseadas. Puedo poner el ejemplo de un algoritmo que ayuda a los seres humanos a sugerir el mejor candidato en una reunión. En este caso, las decisiones las deben realizar los seres humanos mediante el criterio y la intuición.

Para beneficiar de manera óptima la calidad en la toma de decisiones organizacionales, Shrestha et al. (2019) y Bader y Kaiser (2019) sostienen que se debe combinar con la Inteligencia Artificial. Sumado a esto, Stefan y Carutasu (2020) enfatizan que la Inteligencia Artificial nutre de información resumida a los directivos.

En síntesis, dada una predicción, los tomadores de decisión humanas pueden optar por decisiones más matizadas y mejoradas.

Tabla 2 - Estructuras organizativas de toma de decisiones con algoritmos basados en IA

Estructura Organizacional	Especificaciones del espacio de búsqueda de decisiones	Interpretabilidad	Tamaño del conjunto alternativo	Rapidez de la toma de decisiones	Replicabilidad
Delegación total Humano → AI	Alta (Necesario para que la IA funciones)	Baja (Debido a la ausencia de la intervención humana)	Grande (No limitado por la capacidad humana)	Rápida (No limitado por la capacidad humana)	Alta (Normalizado computacionalmente)
Híbrido 1: IA en la toma de decisiones secuenciales humanas	Alta → Baja (Alta en la primera fase, baja en la segunda fase)	Alta (Debido a la involucración humana en la decisión final)	Grande (Debido a la involucración de la IA en la primera fase)	Lenta (Debido a la decisión humana, creando un cuello de botella)	Baja (Vulnerable a la variabilidad del humano)
Híbrido 2: Humano en la toma de decisiones secuenciales de la IA	Baja → Alta (Baja en la primera fase debido al humano, alta en la segunda fase debido a la IA)	Baja (Debido a la involucración de la IA en la decisión final)	Pequeño (Debido a la involucración del humano en la primera fase)	Lenta (Debido a la decisión humana, creando un cuello de botella)	Baja (Vulnerable a la variabilidad del humano)
Agregados Humanos – IA en la toma de decisiones	Baja (Para decisiones asignadas a los humanos)	Alta (Para decisiones asignadas a AI)	Pequeño (Los humanos y la IA evalúan el mismo conjunto de alternativas)	Lenta (Debido a la decisión humana, creando un cuello de botella)	Parcial (la replicabilidad sólo está garantizada en los elementos de decisión asignados a la IA)
	Alto (Para decisiones asignadas a AI)	Bajo (Para decisiones asignadas a los humanos)			

Nota. El gráfico representa las condiciones para tomar decisiones con la Inteligencia Artificial. Tomado de Organizational decisionmaking structures in the age of artificial intelligence (p. 71), en Shrestha et al., 2019, California Management Review

Las cuatro modalidades de estructura organizativa en la toma de decisiones se presentan en la Tabla 2.

En primer lugar, ocurre la delegación total de la toma de decisiones de los humanos a la Inteligencia Artificial en estas situaciones en las que la búsqueda de decisiones es específica y restringida. Este es un análisis de grandes volúmenes de datos que permite a la IA examinar la información de millones de puntos.

En segundo lugar, hay decisiones algorítmicas que se convierten en la entrada para la toma de decisiones humanas. La IA actúa como un filtro que descarta alternativas redundantes e inapropiadas. Luego, las alternativas comparables restantes seleccionadas se presentan al tomador de decisiones humano para su selección y elección. Situar a la IA en esta etapa temprana facilita que los tomadores de decisiones manejen eficazmente situaciones que incluyen un gran número de alternativas.

En tercer lugar, se considera la toma de decisiones humanas como la entrada para la adopción de decisiones algorítmicas. En este proceso, un tomador de decisiones humano selecciona un número limitado de alternativas de un conjunto más grande. Estas alternativas se transferirán a la IA para elegir una de ellas como la más apropiada.

Por último, la estructura de toma de decisiones es colaborativa entre humanos e IA. Se basa en las fortalezas y debilidades de uno y otro, lo que permite una complementación mutua.

Complementariedad de los seres humanos y la inteligencia artificial



Figura 8 - Complementariedad de los seres humanos y la IA. Fuente: [17]

La figura 8 muestra las situaciones de la toma de decisiones, típicamente caracterizadas por la incertidumbre, la complejidad y los equívocos. Tomado de *Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making* (p. 583), por Jarrahi, 2018, *Business Horizons*.

La figura 8 muestra que el proceso de análisis de datos que realiza la Inteligencia Artificial proporciona información en tiempo real al tomador de decisiones. Asimismo, la complejidad de seleccionar entre varias opciones se reduce cuando la Inteligencia Artificial recopila, procesa y analiza datos, según las órdenes que se le asigne.

La Inteligencia Artificial también reconoce patrones e interpreta de diferentes maneras sin ser influenciado por emociones. Esto ayuda al ser humano para tomar decisiones más objetivas.

La Inteligencia Artificial es un complemento para el ser humano, ya que, gracias a la interacción entre ambos agentes, se puede optimizar la toma de decisiones a gran escala

3.4 Optimización de procesos industriales

La combinación de sistemas ciberfísicos para hacer que las líneas de producción sean más eficientes también podría beneficiar al sector manufacturero enormemente.

Asimismo, la Inteligencia Artificial podría permitir a los sistemas organizarse para reducir al mínimo el tiempo de inactividad y maximizar el rendimiento de los activos y también predecir fallas.

La línea de producción de ensamblaje actual no ha cambiado demasiado en comparación con la de años anteriores atentamente, pero si se observa más de cerca, se puede ver lo que algunos llaman una revolución silenciosa: el sector de la manufactura se está volviendo inteligente.

En los últimos años, el costo de los sensores ha disminuido considerablemente, razón por la cual todos los fabricantes, por grandes y pequeños que sean, ahora utilizan estos en su línea de producción para recolectar datos en cada etapa del proceso de manufactura.

Todo este proceso se centra en sensores minúsculos que se ubican en cada archivo de la línea de producción y emiten datos operativos, que luego envían artificial inteligencia. Las líneas de montaje de hoy en día recopilan enormes cantidades de datos, e incluso aunque los técnicos de producción los recolecten y analicen meticulosamente, en última instancia, es artificial inteligencia quien los entiende.

En resumen, hoy en día, los sistemas de Inteligencia Artificial más avanzados son los que toman decisiones basadas en los datos y identifican formas de mejorar las eficiencias y productividad de las líneas de producción.

Por otro lado, el Machine Learning puede identificar patrones en conjuntos de datos estructurados y no estructurados para los cuales los datos serían demasiado complejos.

Con una fábrica inteligente basada en Inteligencia Artificial, los tiempos de actividad pueden mantener funcionando la producción a gran velocidad, y también reduciendo los costos e incluso mejorando la experiencia del cliente.

Empresas con las tecnologías digitales más avanzadas pueden evitar el tiempo de inactividad de la maquinaria con la predicción de falta, manejar el inventario manteniendo un registro de las existencias, analizar el tiempo estimado de entrega y trabajar también en la entrega de productos de la más alta calidad con Inteligencia Artificial.

A continuación, se muestra una imagen donde se ilustra el workflow de la eficiencia productiva cuando se incluye la IA.



Figura 9 - Workflow de la eficiencia productiva con IA. Fuente: [18]

Además, como hemos mencionado antes, la implantación de la Inteligencia Artificial IA está transformando las prácticas de fabricación al integrar capacidades avanzadas que serían difíciles de alcanzar.

Varios ejemplos detallarán cómo la IA contribuye con las operaciones de producción:

- Planificación y control de producción. La mayoría de las líneas de producción de cualquier empresa operan con varios equipos y maquinarias diferentes. Una vez que se instalan los sensores IoT, estos pueden generar una gran cantidad de datos que se envían a la nube. Sin embargo, como estos datos provienen de distintas fuentes, carecerán de significado sin una estructura cohesiva. La Inteligencia Artificial puede procesar y filtrar rápidamente los datos que son esenciales para el proceso de producción y ofrecer una visión general de este. Además, estos datos pueden ser usados para automatizar tareas en la cadena de montaje, como alertar al supervisor cuando un equipo falla o reorganizar actividades en caso de una avería.
- Mejora del control de calidad. La IA también facilita el control de calidad al recopilar datos del proceso de fabricación a lo largo del tiempo y monitorear el comportamiento de cada parte de la maquinaria. Al hacerlo, la IA identificará rápidamente irregularidades y problemas, lo que permitirá al equipo de mantenimiento corregirlo rápidamente y mantener la calidad del producto.

- Diseño creativo de productos. La IA transforma el proceso de diseño de productos al utilizar datos en lugar de la intuición de un ingeniero. Los datos proporcionados le permitirán a la IA presentar los mejores diseños y las soluciones sorprendentes. Además, la IA puede generar varias versiones de un producto hecho para una aplicación específica, lo que de otro modo retrasaría la producción sin prototipo físico.
- Mantenimiento predictivo. En lugar de responder a las averías después de que ocurre una avería, el mantenimiento predictivo permite a la empresa a responder antes, detectando anomalías en el rendimiento de la maquina antes del fallar. Esto reduce el tiempo de inactividad y los costos de mantenimiento.
- Robots Industriales. Automatizan tareas repetitivas y reducen los errores de los trabajadores, permitiendo que trabajen en áreas más productivas. Con IA, pueden realizar un seguimiento de su propio performance y ser entrenados para mejorar.
- Gemelos digitales. Estos modelos virtuales pueden replicar los aspectos físicos de una planta de producción, permitiendo que la empresa experimente y ajusten sus operaciones antes de hacerlo en la vida real.
- Previsión precisa. La IA y Machine Learning permitirán que una empresa genere modelos matemáticos precisos para predecir, utilizando diferentes variables, la producción. Los modelos se adaptarán constantemente, mejorando su precisión con más información.

Todas estas aplicaciones de la IA revolucionan la industria manufacturera al aumentar la eficacia, calidad y la innovación durante todas las etapas de la producción.

3.5 Personalización de la experiencia del cliente

Antes de abordar cómo la IA está llevando la personalización de la experiencia del usuario a nuevos niveles, es imprescindible entender por qué la personalización se ha convertido en un elemento básico para el éxito en línea de cualquier negocio.

Hoy en día, los consumidores están bombardeados con una cantidad abrumadora de información y opciones en línea. Por lo tanto, están legitimados a esperar que las marcas les ofrezcan una experiencia relevante y adaptada a sus necesidades y preferencias individuales.

Por lo tanto, la personalización se ha convertido en una estrategia indispensable para atraer la atención de los clientes y mantenerla. De hecho, según un informe de Epsilon, el 80% de los consumidores son más propensos a hacer negocios con una empresa si les brinda una experiencia personalizada. Dado el rápido crecimiento de la demanda de soluciones de personalización sofisticadas, la IA es fundamental.

En la imagen que se muestra a continuación se ilustra la personalización de la experiencia con el cliente aplicando la IA



Figura 10 -Personalización de la experiencia del cliente con IA. Fuente: [18]

La recolección y el análisis de datos son componentes críticos en la personalización impulsada por la IA. Las empresas siguen recolectando datos de sus clientes mediante todo tipo de interacciones en línea, desde búsquedas en sus sitios web, compras, interacción en redes sociales hasta otras muchas actividades. Estos datos son en bruto los materiales que la IA usa para construir experiencias personalizadas.

El comercio electrónico ha asumido la IA para mercantilizar personalmente la sensación del usuario. En la actualidad, las tiendas online utilizan algoritmos de recomendación para aprovechar a los consumidores con muestras del producto que, de lo contrario, ignorarían.

Por eso, según un post en Forbes, “las empresas deberán montar perfiles de usuarios en función de lo que estaba buscando o habituando, y dan retro por concluyentes concretos a esa persona. A la mayor parte de los consumidores no les interesa si se dispone de un catálogo de productos completo, entonces no compete a los minoristas sostener que estén examinando miles de productos y coadyuvarles a digerir los miles de productos con los que han querido”.

Por lo tanto, las empresas Intelligence Artificial no sólo se están utilizando para personalizar la experiencia de compra, sino que también se están utilizando para personalizar y entregar una mejor experiencia de servicio al cliente.

Cada vez es más común encontrar chatbots algorítmicos en los sitios web y aplicaciones móviles las empresas, atendiendo en tiempo real las consultas de los usuarios.

Los chatbots pueden ser programados para responder a preguntas frecuentes, ayudar a resolver problemas técnicos y brindar información personalizada sobre productos y servicios. Son capaces de utilizar una metodología de procesamiento del lenguaje natural para interpretar y responder preguntas de los clientes y a menudo mejoran con el tiempo gracias a la interacción que tienen con lo usuarios.

Según un reporte de McKinsey “Dos tercios de los millennials esperan un servicio al cliente en tiempo real, por ejemplo, y tres cuartas partes de todos los clientes esperan una experiencia de servicio consistente en todos los canales” ...

“Por lo tanto, las empresas recurren a la AI para ofrecer el servicio proactivo y personalizado que los clientes quieren, cuando y donde lo quieren, a veces incluso antes de que lo sepan. Para las organizaciones transformadas, el servicio al cliente habilitado por la AI puede aumentar la participación del cliente, lo que resulta en mayores oportunidades de ventas cruzadas y adicionales”.

Aunque no podemos ignorar los claros beneficios que esta aplicación de la IA ofrece a la personalización, también debemos considerar las implicaciones éticas y los desafíos involucrados.

Primero, está el problema de la privacidad y la confidencialidad de los datos. Las empresas deben ser transparentes acerca de cómo utilizan los datos de los usuarios y cómo aseguran que se ajusten a las regulaciones globales de privacidad de datos, como el Reglamento General de Protección de Datos para la Unión Europea.

Otro problema ético resulta del temor de que la personalización extrema produzca “burbujas de filtro” donde los usuarios solo son expuestos a perspectivas y contenido que confirma sus propias ideas y creencias.

Para concluir, la Inteligencia Artificial se está utilizando en mayor medida para la personalización de la experiencia al consumidor y en el servicio al cliente en las plataformas de comercio electrónico. La recolección y análisis de datos son vitales para lograr el proceso de personalización, facilitando problemas éticos como la privacidad de los datos del consumidor y la creación de burbujas de filtro. Estos problemas deben abordarse de manera abierta y responsable para lograr una implementación ética y efectiva de la Inteligencia Artificial en el proceso de personalización.

3.6 Desafíos y limitaciones de la implementación de Inteligencia Artificial en empresas



Figura 11 - Retos de la IA en el ámbito empresarial. Fuente: [20]

- **Arquitectura de información**

La gestión de la información es un tema fundamental en cuanto a la aplicación de la Inteligencia Artificial. En este sentido, la calidad de la información es uno de los pilares para evitar malos resultados, donde la prioridad clave es la calidad, en lugar de la cantidad. No obstante, uno de los principales síntomas de atraso de la IA es la falta de infraestructuras para conectar y compatibilizar la información. Por lo tanto, es fundamental gestionar la información de manera eficiente porque de lo contrario, no se puede aplicar antemención de infraestructuras de IA. En esta línea, la falta de arquitectura de la información es una barrera para maximizar la rentabilidad de la implementación de la IA. Inicialmente, el vicepresidente Sénior de IBM, Rob Thomas, señaló que la clasificación de la tecnología de IA es una “escalera de Inteligencia Artificial”. Así, de acuerdo con Rob Thomas, paso a paso a través de la recopilación, limpieza, organización y análisis de datos después de desplegar la IA. Lo más importante a considerar con este desafío es que las firmas más pequeñas y recientes son las más afectadas porque requieren información sólida para la IA y las bases de datos no tienen mucho desarrollo. A pesar de que existen varias empresas de información que ofrecen sus servicios, es crucial que cumplan con las normativas legales.

- **Implementación.**

Después de abordar los desafíos asociados con la gestión de la información, es necesario adoptar un acercamiento sustentado dedicado a implementar IA. Más bien, sería aconsejable no desplegarla en todas las instituciones, sino iniciarla en las aplicaciones específicas y en las tareas disponibles. Aunque con la arquitectura de la información útil es posible obtener información no perfecta y otras imperfecciones si los datos están sesgados.

- **Ética y responsabilidad:**

Uno de los desafíos más importantes para la IA es asegurar una implementación ética y responsable. Dado que los algoritmos toman decisiones que pueden tener un impacto significativo en la sociedad, desde la discriminación hasta la violación de la privacidad, las empresas deben establecer estándares éticos y garantizar que sus sistemas de IA los sigan desde el comienzo del proyecto. Esto implica que las empresas deben ser transparentes en torno a cómo se toman decisiones en su IA y cómo se abordan los problemas de sesgo algorítmico. Interoperabilidad de sistemas: a medida que las empresas adoptan un número cada vez mayor de soluciones digitales, la IA enfrentará este desafío. Los sistemas de IA deben poder comunicarse y trabajar juntos para obtener el beneficio máximo y evitar la duplicación de esfuerzos. Para esto, se debe recurrir al mapeo de datos y su traducción, la detección y corrección de errores, el lenguaje natural y el cumplimiento normativo y ético. Ciberseguridad: dado que la IA se vuelve más ampliamente utilizada, el campo sufrirá amenazas cibernéticas cada vez más sofisticadas. Se vuelve más crítico proteger a los propios sistemas de IA para garantizar su seguridad, lo que requiere un enfoque holístico que integre la IA en la estrategia general de ciberseguridad y aborda los riesgos y vulnerabilidades asociados. Escasez de talento en IA: la implementación de IA supera la oferta: la demanda para expertos en Inteligencia Artificial desborda la capacidad de las empresas de encontrar y retener talento. Para mejorar la capacidad de abordar estos desafíos, se requiere formación y capacitación en la organización.

- **Regulación y cumplimiento**

A medida que la Inteligencia Artificial se vuelve cada vez más importante en la toma de decisiones comerciales, los reguladores del gobierno han aumentado su vigilancia en esta área. Las empresas deben asegurarse de estar al tanto de las regulaciones y leyes de IA y cumplir adecuadamente.

- **Aceptación y Adopción Cultural**

La resistencia al cambio y la incertidumbre sobre cómo se utiliza la IA pueden plantear un desafío importante para las operaciones comerciales. Es necesario educar a los empleados sobre cómo se puede perder su trabajo con la IA y fomentar la cultura de supervivencia que ve la IA como una solución que agiliza el negocio.

4 IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS EMPRESAS

4.1 Casos de estudio y ejemplos prácticos

4.1.1 Sector logístico

4.1.1.1 Amazon

Según el periódico Expansión, “Amazon registra un aumento del 244% en sus ganancias impulsado por la Inteligencia Artificial”. Amazon, como ya se mencionó antes, es la empresa líder en distribución en línea ha registrado un crecimiento interanual del 13% en ventas en el tercer trimestre, \$ 143.100 millones en ingresos y un beneficio de 9.879\$ millones en el tercer trimestre.

Los beneficios de Amazon en crecimiento respecto del tercer trimestre del año anterior en un 244% al totalizar \$ 9,879 millones; Expansión indica que es la suma equivalente a 9,357 millones de euros, Por un lado, hay un impacto de un negocio en línea en expansión y por otro, un impacto de su inversión en Rivian, fabricante de vehículos eléctricos, que totalizó 1,200 millones\$.

Paradójicamente, el desempeño de la empresa mejoró con un aumento interanual del 13% en ingresos en el tercer trimestre, alcanzando los \$ 143.100 millones o 135.544 millones de euros. Si se excluye el efecto del cambio de moneda, la facturación habría crecido un 11% respecto al mismo trimestre del año anterior.

Detección de Reseñas Fraudulentas por Inteligencia Artificial en Amazon

¿Alguna vez te has preguntado cómo se desarrolla el proceso detrás de la reseña que escribes y en qué etapa es publicada después de ser enviada? Vea el sistema implementado por la Inteligencia Artificial descubriendo las reseñas fraudulentas.

Las reseñas siempre han sido un elemento fundamental en la experiencia de compra de cualquier persona en Amazon. Desde su llegada en 1995, la plataforma ha eliminado barreras para que los clientes compartan sus opiniones, lo que ha ayudado a millones de usuarios en todo el mundo a tomar decisiones informadas. Al mismo tiempo, Amazon se ha encargado de garantizar que la experiencia no sea manipulada y abusada por quienes buscan beneficiarse. Pero, ¿qué sucede cuando el cliente envía una reseña? Antes de que se publique, una reseña es analizada por la Inteligencia Artificial en busca de cualquier indicio que pueda ser entendido como fraude. La mayoría de las reseñas pasa el control de autenticidad y es publicada de inmediato. Pero si la IA sospecha una reseña, Amazon tomará medidas cautelares. Algunas de estas acciones incluye la revocación del privilegio de publicar reseñas, el bloqueo de la cuenta y la presentación de quejas. En ocasiones, alguien debe asegurarse de que la reseña sospechosa fue realmente bloqueada. En 2022, Amazon bloqueó de forma proactiva más de 200 millones de reseñas sospechosas en sus tiendas globales. Según el jefe de Fraude y Abuso en Amazon, Josh Meek, las reseñas deshonestas engañan a los clientes y corrompen el sistema. Amazon trabaja activamente para garantizar que las reseñas correspondan a la verdad y proteger a los vendedores honestos. Amazon, por ejemplo, emplea la IA en modelos de aprendizaje automático y modelos lingüísticos para identificar y bloquear reseñas deshonestas. Los modelos analizan las conductas de los vendedores, las

denuncias y los patrones lingüales. Amazon no se detiene en el desarrollo de nuevas formas de proteger a nuestros clientes en términos de IA. Con IA, Amazon asegura el suministro de productos fiables y seguros y protege a los clientes de posibles fraudes. En la figura que se muestra a continuación se apoya gráficamente el texto descrito



Figura 12 - Detección de Reseñas Fraudulentas por Inteligencia Artificial en Amazon. Fuente: [54]

Logística Amazon

Desde 2012 Amazon ha trabajado con la robótica con sus primeros robots móviles. Para recuperar los estantes de productos y dárselos a los trabajadores, Hércules robot que se ilustra en la figura 13, acompaña a los trabajadores mientras recorren las instalaciones de la marca. Luego, los empleados recogen los artículos que los clientes han solicitado y proceden a enviarlos a los clientes.

Según el vicepresidente de Amazon Robotics Scott Dresser, “Una de las razones de orgullo en los últimos diez años es nuestra capacidad de desarrollar robots que permitan que las personas trabajen de manera segura, efectiva y productiva.”



Figura 13 - Sistema robótico Hércules, Amazon. Fuente:[21]

Amazon ha presentado varias innovaciones destinadas a aumentar la eficiencia de los almacenes a través de la creación de un robot de dos piernas y a mejorar la conducción segura a través de tecnología de análisis, para detectar cualquier daño antes de que se desarrolle en un problema. Otra área en la que la compañía ha centrado su atención para mejorar es mejorar el asesoramiento y la asistencia en caso de emergencia.

Comenzaremos hablando de Sequoia y Digit, son las dos nuevas innovaciones robóticas con las que la compañía corrobora que se mejorará la seguridad en el lugar de trabajo y se realizarán entregas más rápidas a los clientes. Ambas soluciones fueron presentadas en el evento 'Delivering the Future 2023' celebrado en Seattle, EEUU.

Sequoia es un sistema robótico que se centra en identificar y almacenar el inventario hasta un 75% más rápido de como en la actualidad se esta realizando. Concretamente, este sistema robótico almacena inventario en contenedores: unos robots móviles transportan el inventario en contenedores, que llega a los empleados en una nueva estación de trabajo ergonómica con la que ya no tienen que realizar movimientos por encima de sus cabezas ni agacharse.



Figura 14 - Sistema robótico Sequoia Amazon. Fuente: [22]

Digit es un robot bípedo desarrollado junto con Agility Robotics, todavía en pruebas. Digit puede desplazarse por el almacén, así como agarrar y manipular objetos. Inicialmente ayudará a los empleados con el reciclaje de contenedores, tarea repetitiva. Con una altura de 1,75 metros y capacidad para transportar objetos de hasta 16 kg, este robot ayudará a reducir los costes operacionales y los tiempos de logística.

En la figura 15 se muestra a Digit trabajando.



Figura 15 - Sistema robótico Digit Amazon. Fuente: [23]

La tercera innovación es AVI, la cual se ilustra en la figura 16, un sistema automatizado diseñado para inspeccionar y analizar los vehículos de reparto, detectando cualquier deficiencia en neumáticos o carrocería en solo segundos. AVI, desarrollado en colaboración con la firma tecnológica UVeye, ya opera en varios países, como los Estados Unidos, Canadá, el Reino Unido y Alemania. La instalación contribuye a la seguridad vial ya que AVI identifica y envía imperfecciones a un sistema central que decide cómo debe repararlas.

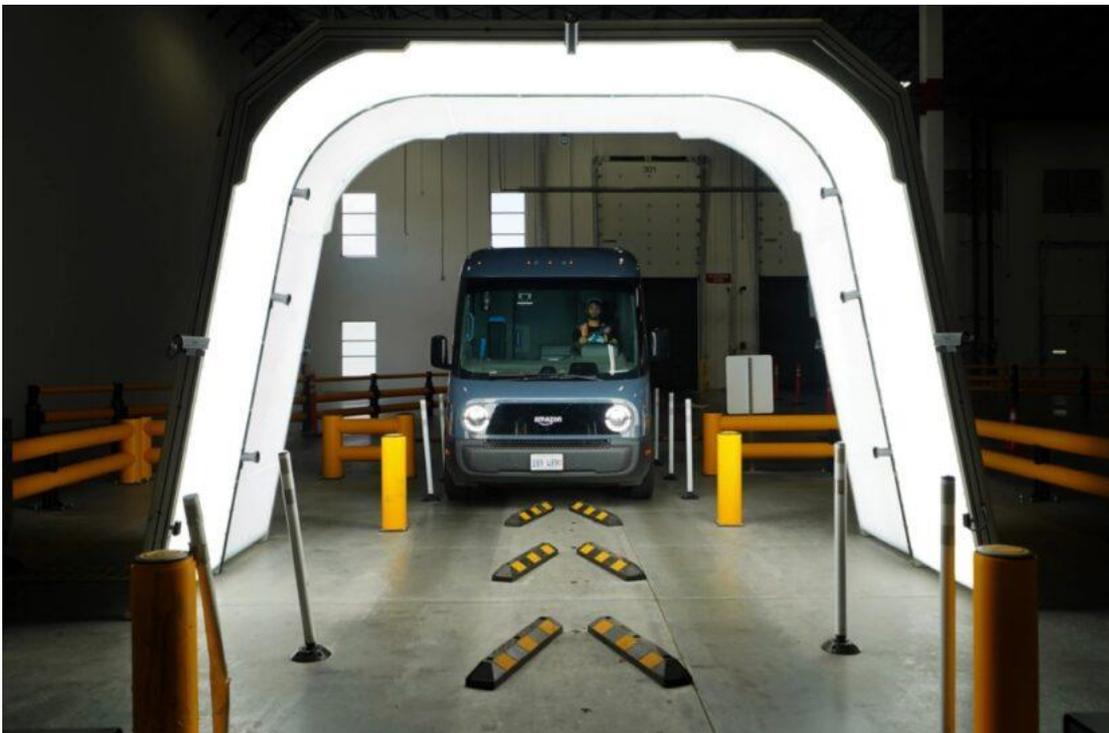


Figura 16- Sistema AVI Amazon. Fuente:[24]

Personalización experiencia del cliente y vendedor

La ciencia de los datos, la analítica y la Inteligencia Artificial (IA) han dado lugar a importantes avances en la eficiencia de la publicidad digital en las últimas dos décadas. Sin embargo, en una encuesta realizada en marzo de 2023, Amazon descubrió que entre los anunciantes que no podían crear campañas de éxito, casi el 75 % citaba la creación de creatividades publicitarias y la elección de un formato creativo como sus mayores retos.

La vicepresidenta sénior de Productos y Tecnología de Amazon Ads, Colleen Aubrey, dijo: “Las marcas cada vez están entendiendo que la creación de creatividades atractivas y distintivas es más relevante que nunca. Pero hacerlo puede ser caro y la mayoría de las veces implica la necesidad de integrar más expertos en el proceso de publicidad”.

“En Amazon Ads, siempre estamos buscando formas de disminuir la complejidad para nuestros anunciantes. Por ello, les brindamos herramientas para que sus anuncios impacten más con menor esfuerzo y, en última instancia, les brindamos a nuestros clientes una experiencia publicitaria mejor”.

Al respecto, Amazon Ads ha presentado la generación de imágenes en versión beta, una solución basada en IA que elimina estos obstáculos creativos, permitiendo a las marcas a crear imágenes de estilo de vida que mejoren el rendimiento de sus anuncios. Por ejemplo, un anunciante podría tener una serie de imágenes individuales sobre un fondo blanco de su producto, como una tostadora. Las imágenes de un producto en particular pueden tener índices de clics de alrededor del 22%, pero cuando esa misma tostadora aparece como parte de un anuncio enmarcado en un estilo de vida contextual, como en una cocina y junto a un cruasán, para un anuncio de una marca patrocinada mientras aparece en un dispositivo móvil, el índice de clics aumentó hasta un 40% en comparación con los anuncios con imágenes de producto estándar.

En la imagen de a continuación, figura 17, se ilustra como se utiliza este servicio de Amazon para crear las imágenes.

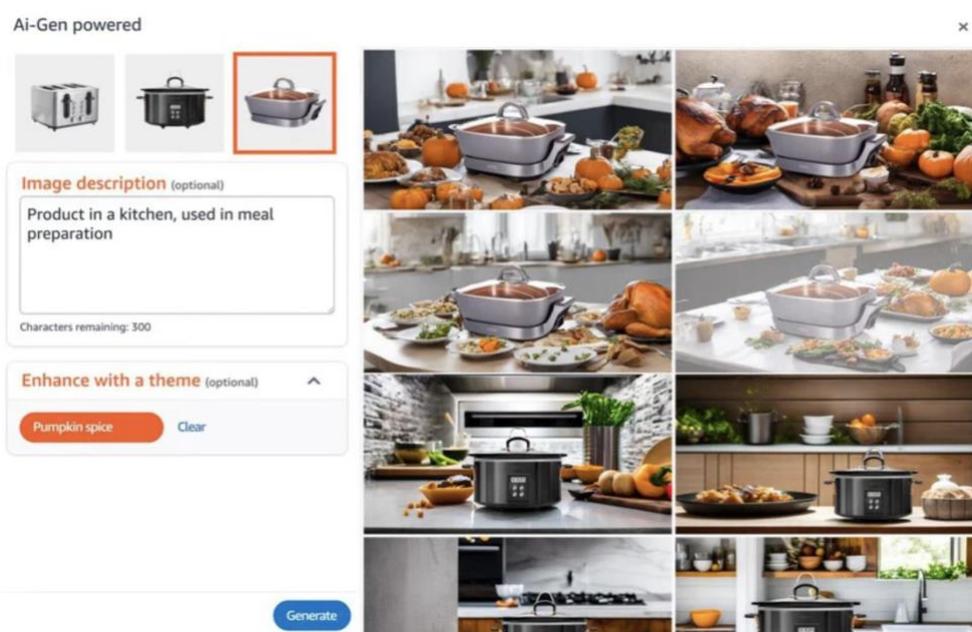


Figura 17 - Generación de imágenes a partir de IA, para publicidad en Amazon. Fuente:[55]

“Automatizar la generación de imágenes es otra forma de ayudar a nuestros anunciantes a la vez que mejoramos la calidad visual de nuestros usuarios”, dijo Aubrey. “Para este propósito, la Inteligencia Artificial generativa es perfecta: menos trabajo, mejores resultados”.

La generación de imágenes brinda beneficios a los anunciantes de todos los tamaños, ya que permite a los anunciantes más pequeños que no tienen capacidades internas o capacidades

4.1.2 Sector automoción:

4.1.2.1 Tesla

Vehículos

En general, la Inteligencia Artificial introducida en los vehículos Tesla ha generado varias ventajas para los conductores y, en efecto, la sociedad en conjunto. Algunos de los beneficios incluyen lo que se menciona aquí a continuación.

La IA fortalece la seguridad. Ayuda a detectar obstáculos, evitar colisiones y llevar a cabo los movimientos de conducción autónoma de manera precisa, lo que mejora el nivel de seguridad con respecto a los vehículos de Tesla.

El vehículo de Tesla puede conducir de forma semiautónoma debido a que el conductor se ha aliviado del deber, lo que le brinda al conductor una experiencia de conducción cómoda. Tesla incorpora algoritmos de aprendizaje automático para recopilar datos en tiempo real y por lo tanto optimizar sus vehículos continuamente. A través del uso de redes neuronales y algoritmos de aprendizaje automático, el piloto automático de Tesla es capaz de analizar y comprender el entorno de conducción para realizar tareas de forma semiautónoma, como se muestra en la figura 18.

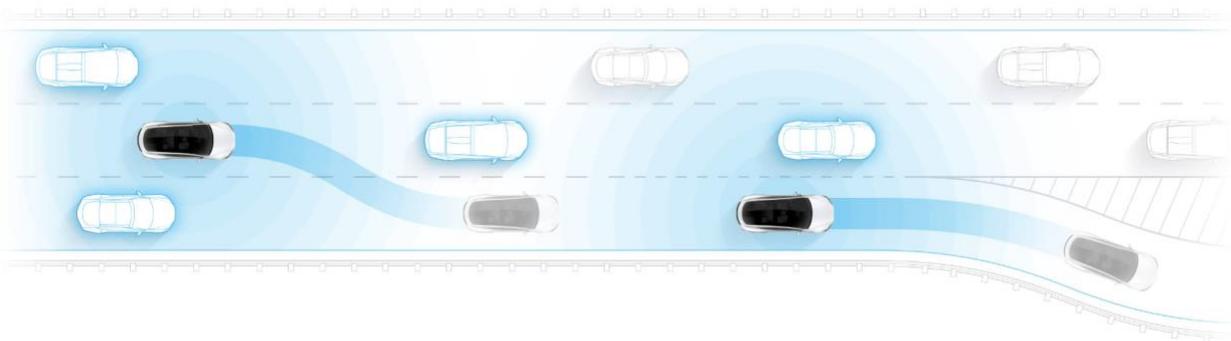


Figura 18 - Piloto automático de Tesla. Fuente:[25]

Cada actualización de software ofrece nuevas funcionalidades mientras se optimiza la eficiencia del automóvil. Un vehículo autónomo tiene emisiones de carbono reducidas.

Aunque los vehículos de Tesla son eléctricos, lo que los hace atractivos para el medio ambiente, la IA ayuda a reducir las emisiones del carbono al optimizar el vehículo energética.

Industria robótica

El anuncio formal de esta tecnología se realizó durante el Tesla AI Day de verano de 2021, donde Musk afirmó que la empresa estaba trabajando en un robot humanoide llamado Tesla Bot que estaría listo para producción en 2023, un año después en el Cyber Rodeo de Texas, el robot fue anunciado nuevamente, esta vez bajo el nombre Optimus Sub Prime, y la afirmación de que estaría llevarse a la producción en el mismo año. A pesar de que el trabajo sobre el robot aún no se ha completado, Tesla según un video promocional de la empresa ha logrado mucho.

En la figura 19 se ilustra como es el Tesla Bot.

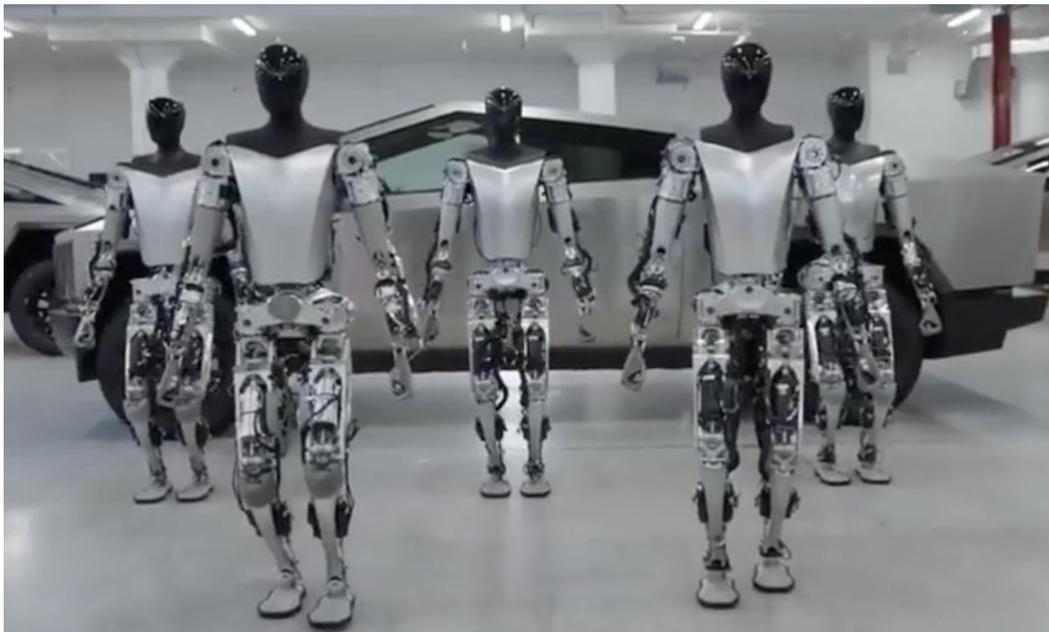


Figura 19 - Tesla Bot. Fuente: [26]

El avance del Tesla Bot incluye mejoras en la contrarregulación de par de motor de las articulaciones, una percepción y memorización de su entorno más avanzadas, la formación de la IA basada en la observación del movimiento de los humanos y una manipulación de objetos más sofisticada en contraposición con los humanoides más obvios. A través de un video que muestra un Tesla Bot recogiendo objetos de una caja y moviéndolos a la otra, es evidente que puede aprender con demostraciones humanas. En muy poco tiempo, los propios Tesla Bot se enfrentarán a la tarea de construir los vehículos autónomos de Tesla, que nos transportarán donde sea sin que tengamos que hacer nada.

4.1.3 Sector de la salud

4.1.3.1 ADNTRO Genetics, Doctomatic y Tucuvi

Cabe destacar que las tres empresas emergentes españolas persiguen enfoques y propuestas diferentes.

Con sede en Valencia, ADNTRO Genetics ofrece la oportunidad de extraer información genética de una pequeña muestra de saliva.

Una nueva iniciativa de Inteligencia Artificial generativa de apoyo de Google permite a las personas explorar los detalles de su código genético. GeneAI, que toma la forma de un chatbot conversacional, desarrollado por la startup ADNTRO, que permite hablar directamente con nuestro ADN.

Elegida por Google para su programa Growth Academy: AI para la salud, que apoya a las startups que utilizan Inteligencia Artificial en el ámbito de la salud, ADNTRO ha distribuido pruebas genéticas para su uso en el hogar.

“GeneAI proporciona una oportunidad de sumergirse en la inmensidad de información contenida en su código genético. Puede hacerle preguntas intrigantes sobre la herencia del color de ojos de tus futuros hijos, estimar su expectativa de vida, descubrir por qué le encanta el chocolate o seguir la historia de tus ancestros”, dijo la empresa.

Para hacerlo, ADNTRO utiliza el enfoque de detección molecular “Global Screening Array” ofrecido por la principal compañía de secuenciación Illumina y analiza 700,000 marcadores del genoma humano, luego utilizan algoritmos de genética para complementarla y acceder a la información en alrededor de 12 millones de marcadores.

En la figura 20 se muestra una imagen de una conversación de la IA de ADNTRO.

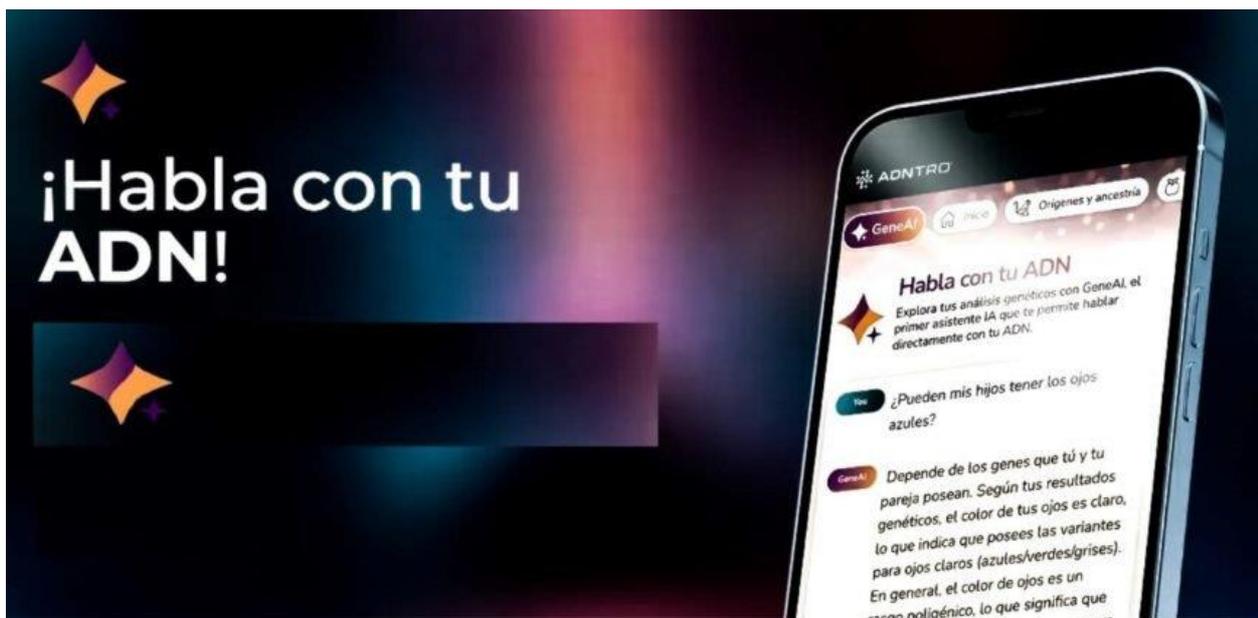


Figura 20 - Chatbot GenAI ADNTRO. Fuente: [27]

Doctomatic, con base en Barcelona, ha propuesto una tecnología de monitorización de pacientes.

A través de la Inteligencia Artificial, Doctomatic identifica y registra el uso de varios instrumentos por parte de pacientes crónicos, como monitores de presión arterial, glucómetros, termómetros y balanzas. Estamos diseñados para liberar a más de 50 millones de pacientes crónicos de su carga en todo el mundo. Capacitamos a los pacientes dándoles la oportunidad de participar activamente en su propio cuidado. Además, hacemos que las mediciones de los pacientes estén al alcance de los médicos de forma instantánea y segura. Este procedimiento se ilustra en la figura 21.



Figura 21- Funcionamiento de Doctomatic. Fuente: [29]

Tucuvi, con sede en Madrid, automatiza las conversaciones telefónicas médicas con Inteligencia Artificial.

Nuestra oferta se fundamenta en una plataforma de monitorización domiciliar de pacientes, asistida por una enfermera virtual Lola.

Lola utiliza la tecnología conversacional para realizar seguimiento directo sobre la situación de la cronicidad en salud. En este escenario, la herramienta sirve para expandir la capacidad de atención de profesionales para detectar a los pacientes que necesitan más atención clínica. Lola garantiza la continuidad asistencial en casa y boxeo, así mismo, incrementando la frecuencia, bilateralidad y la calidad del cuidado, todos ellos factores de mejora de resultados en salud.

¿Cómo funciona?

Lola utiliza Inteligencia Artificial, IA, y tecnología de voz para que se comunique con los pacientes de manera automatizada y por llamadas telefónicas y personales en directo para evaluar la enfermedad.

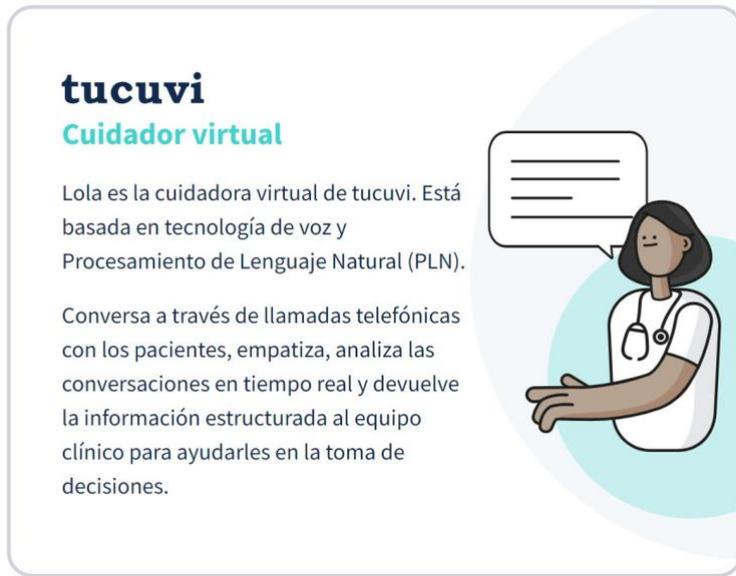


Figura 22 - Cuidador virtual de Tucuvi. Fuente:[30]

Mientras Lola interactúa con los pacientes, los datos de las llamadas son grabadas, nuestras propias herramientas algorítmicas analizan esas conversaciones y los datos son extraídos automáticamente en tiempo real a los profesionales de la salud. Nuestro toolbelt, Tucuvi Health Manager, ilustrado en la figura 23, es un panel de control para los profesionales en donde pueden configurarse protocolos de seguimiento y monitorizar la información extraída en formato estructurado, priorizado y con alertas.

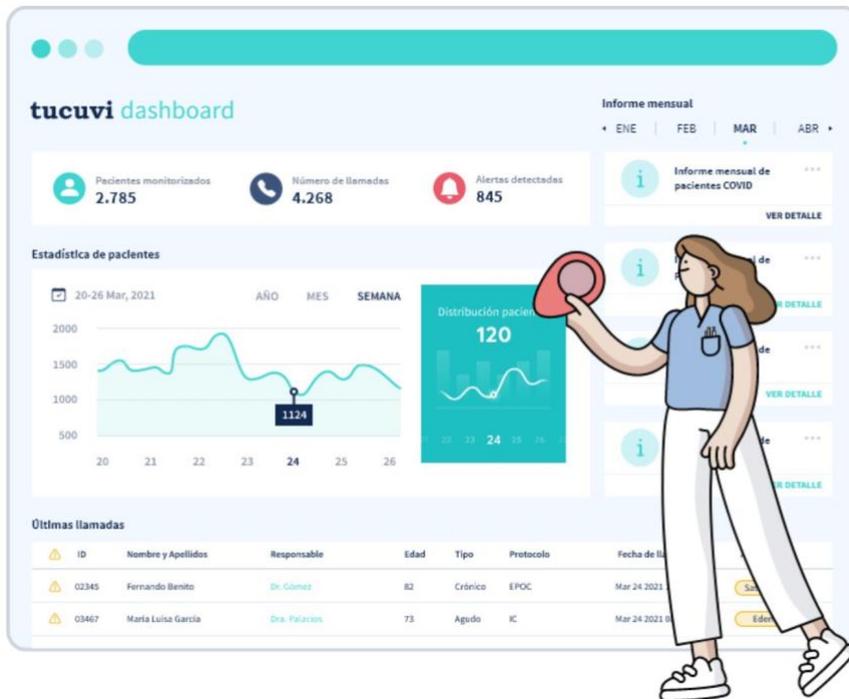


Figura 23 - Panel de control Tucuvi. Fuente [30]

ADNTRO Genetics afirma la necesidad de explorar y descubrir el potencial de las nuevas tecnologías de Inteligencia Artificial para cambiar las reglas del juego en la interpretación genética. La empresa confía en que los líderes tecnológicos como Google tienen la suficiente experiencia para continuar guiando el desarrollo de soluciones innovadoras.

Por otro lado, Doctomatic espera que su participación en el programa impulse la conciencia del resto del sector de la salud acerca de herramientas como la suya que ahorran tiempo y permiten prever la progresión de enfermedades tratables. La empresa espera promover la falta de interés relacionada con la inversión en Inteligencia Artificial desarrollada en España para mejorar la vida de sus ciudadanos y ciudadanas.

Además, Tucuvi ve la oportunidad de aprender y colaborar con los principales líderes tecnológicos como una forma de llevar su producto al siguiente nivel. Al mismo tiempo, la oportunidad de aprender de otros fundadores se ve como una oportunidad para mejorar y acelerar la expansión de la tecnología de su empresa. Cabe destacar que las tres empresas emergentes españolas reconocen la importancia de haber sido seleccionadas entre cientos de candidatas en el programa de Google. A pesar de la competencia en su sector, las tres empresas se muestran orgullosas y agradecidas de las oportunidades que se les brinda para desarrollarse y crecer.

Finalmente, las tres empresas destacan la importancia de la innovación y la colaboración con líderes tecnológicos como Google para el desarrollo de soluciones en el campo de la salud y la Inteligencia Artificial.

4.1.3.2 Un caso que cambiaría el futuro de la sociedad

A los 30 años, sobreviviente de un derrame cerebral devastador que arruinó su vida, Ann ha pasado las últimas tres décadas desafiando lo inimaginable. Después de la tragedia, perdió el control de su cuerpo. No tenía posibilidades de moverse o controlar un solo músculo, y todo lo que le quedaba era mirar hacia adentro y orar para que alguien la viera y encontrara la forma de comunicarse.

Pero la abrumadora lucha para sobrevivir fue solo la primera para Ann; durante años, su existencia se convirtió en una pesadilla constante de dormir con miedo porque nunca se sabe cuándo uno no se despertará y la certeza amarga de que su vida terminó con un chasquido.

Aunque Ann pasó por años de rehabilitación para poder controlar el músculo de su rostro y tener la capacidad de sonreír y llorar un poco y comunicarse con dispositivos, todavía ansiaba sentirse tan libre como estaba antes del derrame cerebral.

Afortunadamente, Ann se unió al Dr. Edward Chang de la Universidad de California en San Francisco y la Universidad de California en Berkeley, quienes desarrollaron una revolucionaria y esperanzadora interfaz cerebro-ordenador. Esto era lo que Ann necesitaba para volver a sentirse humana.

Fue un proceso largo y desafiante, que requería que Ann se sometiera a una cirugía para implantar un delgado rectángulo de electrodos en su cerebro. El pentágono estaba diseñado para interceptar las señales cerebrales que normalmente habrían activado los músculos de su rostro y garganta. A través de un arduo proceso de entrenamiento, Ann y el equipo entrenaron a los algoritmos de IA para reconocer las señales únicas de su cerebro asociadas con el habla y las expresiones faciales. Con dedicación y perseverancia, Ann logró un avance increíble: pudo comunicarse a través de un avatar digital que hablaba y mostraba expresiones faciales, todo controlado por la actividad de su

cerebro. No solo transformó la vida de Ann, sino que también presentó nuevas posibilidades para personas con situaciones similares. La tecnología BCI, con su capacidad para restaurar la comunicación y la expresión personal para aquellos con discapacidades graves, tiene el potencial de cambiar radicalmente la forma en que las personas interactúan con el mundo.

A medida que esta tecnología continúa desarrollándose, ofrece la promesa de una vida más satisfactoria y conectada a quienes las circunstancias han silenciado previamente. Para Ann, este estudio no solo representa un logro científico, sino también una fuente de esperanza y propósito, a través de su investigación, ha descubierto que afronta un desafío útil. Ahora siente que ha vuelto a ponerse en contacto que tiene algo valioso que aportar a su comunidad. Nunca más se sentirá limitada por su discapacidad, sino empoderada por su.

La narración muestra cómo esta historia es un testimonio del triunfo de la ciencia y el coraje de los seres humanos. A diferencia de los logros de Ann en su viaje en la recuperación y la recuperación de su voz, la tragedia resultante muestra cómo es un símbolo de esperanza para las personas que enfrentan desafíos. En general, esta tragedia representa que incluso en la oscuridad; siempre hay una bola de fuego para ayudarlo a encontrar la salida.

En la figura 24, se muestra una imagen real del caso de estudio.



Figura 24 - Caso de Ann, paciente con derrame cerebral. Fuente: [32]

En la figura 25 se ha querido ilustrar los diferentes pasos que se sigue hasta llegar a poder hablar Ann mediante el Avatar.

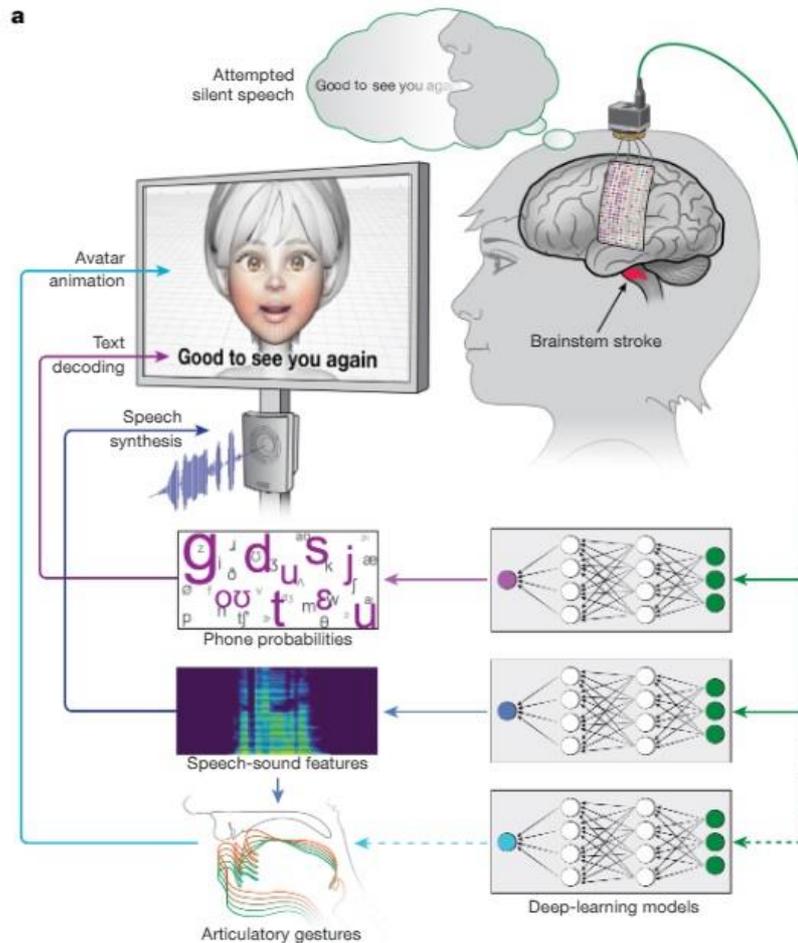


Figura 25 - Funcionamiento y pasos del proceso. Fuente: [32]

4.1.4 Industria audio-visual

4.1.4.1 Industria musical

- Larnii. AI

“Una empresa asentada en Valencia desarrolla la IA para crear instrumentales en segundos y libres de derechos de autor”

Larnii, una plataforma de Inteligencia Artificial avanzada dedicada a permitir a las personas crear música profesional ilimitada y dinámica de calidad.

Los usuarios pueden personalizar su experiencia de escucha según sus propias preferencias. Mientras se precie de su música favorita, el algoritmo de Larnii compone la música, la ecualiza y la masteriza en tiempo real para asegurar que toda fusión de sonidos sea de calidad. Este es un paso al avance en la producción de música ya que hace que sea único en cada reproducción, eliminando la posibilidad de repetición. Los creadores de contenido, empresarios y músicos, por ejemplo, crean sonidos originales y cambiantes sin la angustia de infringir ninguna ley de derecho de autor.

Larnii también está diseñado y optimizado para presentar mecanismos de transmisión en vivo. Lo que significa que menos dinero se dedica a la post-producción.

En la figura 26 se ilustra como trabaja la aplicación Larnii.

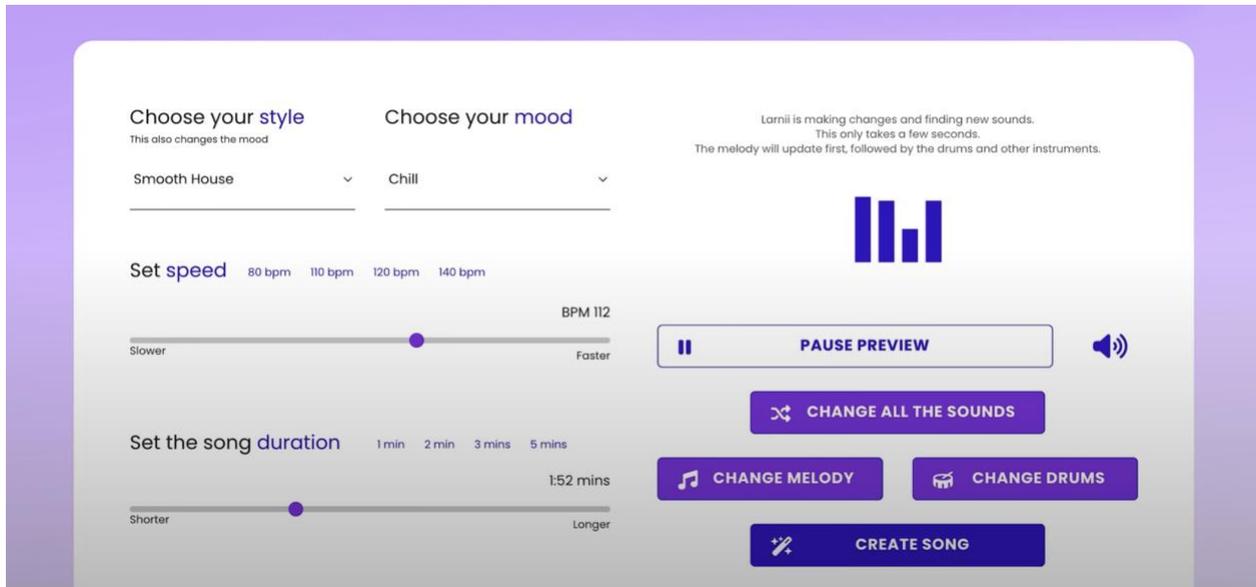


Figura 26 - Panel de trabajo de Larnii.IA Fuente: [33]

- Suno.AI

Suno AI es una plataforma de Inteligencia Artificial creada para escribir el primer verso de un tema nuevo a partir de un prompt. Todo lo que puedes hacer es darle a la IA un prompt o comando que dé una idea de lo que se espera en la canción, incluso puedes agregar un título; la IA generará una canción en función de la información proporcionada de inmediato.

Pero lo más impresionante de esta IA es que Suno no solo produce música, sino que también escribe la letra completa del tema a partir de ese prompt. Además, si no le gustan algunos de los detalles de la canción, puedes hacer un remix y cambiar algunos parámetros según el track original.

No obstante, Suno incluye la voz en la música, es decir, además de escribir la letra y la música, genera una voz para cantar en la canción solicitada.

Su eslogan es, ``Suno está construyendo un futuro donde cualquiera pueda crear música excelente. Ya sea que seas un cantante de la ducha o un artista en las listas de éxitos, eliminamos las barreras entre tú y la canción que sueñas con hacer. No se necesita instrumento, solo imaginación. Desde tu mente hasta la música. ``

Su equipo esta formado por músicos y expertos en Inteligencia Artificial con sede en Cambridge, MA. Son exalumnos de empresas tecnológicas como Meta, TikTok y Kensho.

En las figuras 27 y 28 se ilustra el panel de control para realizar las creaciones musicales, siendo muy intuitivas y fáciles de usar.

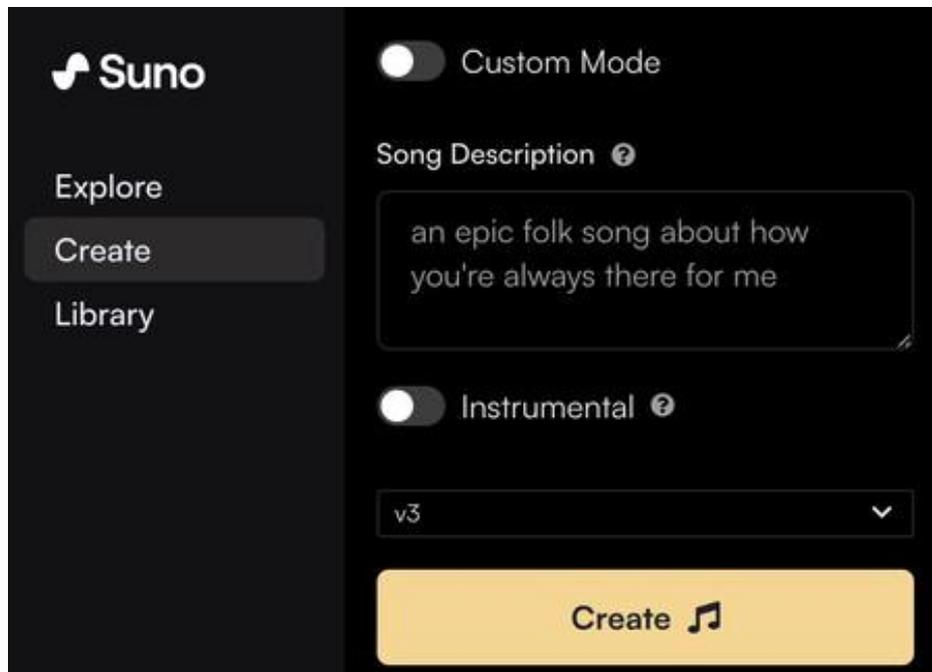


Figura 27 - Panel de creación básico de música [35]

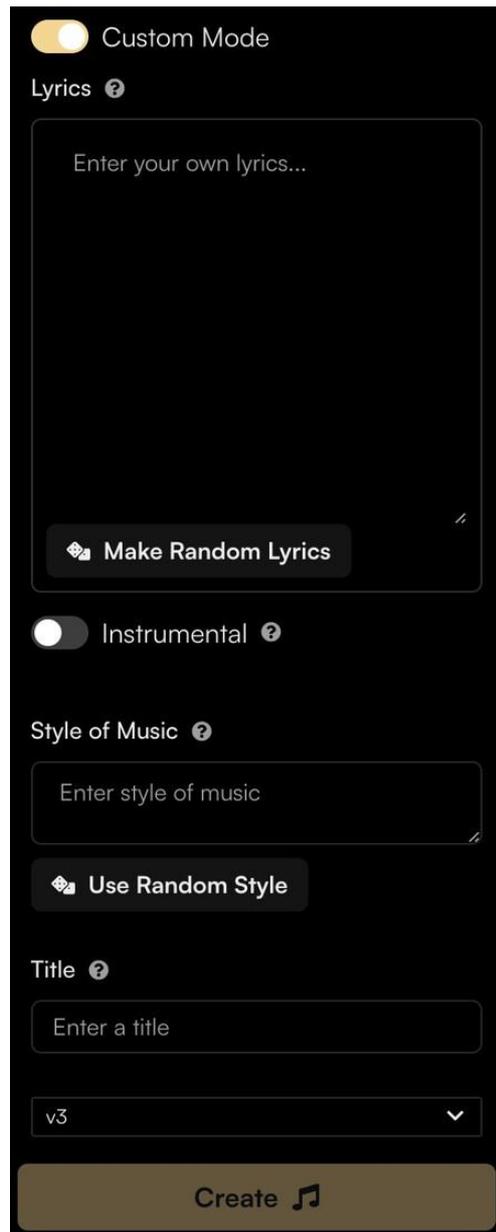


Figura 28- Panel de creación detallado de música Fuente: [35]

4.1.4.2 Industria del cine.

La industria del cine, caracterizada por su continua búsqueda de innovación tecnológica, recurre cada vez más a la Inteligencia Artificial para reinventar la producción, distribución y comercialización de películas. Desde la preproducción hasta la postproducción, los algoritmos de la IA están revolucionando el proceso de creación y consumo fílmico. El presente capítulo explora la forma en que los estudios de cine están utilizando la IA y sugiere posibles desarrollos futuros, basándose en ejemplos reales y transformadores.

- **Algoritmos de IA para la Etapa de Preproducción**

La incursión de la IA en el cine comienza antes de que se inicie el rodaje. Los guionistas de Hollywood utilizan herramientas de IA como ScriptBook, cuyos algoritmos de lenguaje natural evalúan los argumentos y predicen el potencial de éxito en la taquilla, o proporcionan información útil sobre trama y desarrollo de personajes. Por ejemplo, en 2016, 20th Century Fox recurrió a la IA para analizar el guión de Logan, una película de superhéroes. La puntuación del guión ayudó tanto en la elección de la trama como en la identificación de los temas que generaron mayor interés entre los espectadores. La IA puede ser también útil en la selección de ubicaciones y el reparto. Por ejemplo, Warner Bros, en colaboración con Cinelytic, reunió una base de datos de películas producidas en las últimas dos décadas y extrajo más de un millón de características. Los algoritmos de IA identificaron el elenco, la locación, los efectos especiales y otros criterios importantes, con lo cual pudo prever el éxito de la película.

- **IA Durante la producción y los efectos visuales**

La IA también es crucial durante la producción, especialmente los efectos visuales. Por ejemplo, el software FaceDirector de Disney se emplea para generar una expresión compuesta a partir de varias tomas para la edición de rendimiento en el proceso de postproducción. Esta innovación se utilizó en Avengers: Infinity War para aunar las expresiones en escenas de animación generadas por ordenador. El software basado en IA deepfake también se usó para la sustitución realista de rostros en The Irishman. Además, la IA se usa en la edición y etalonaje del color, como en el tráiler Morgran, compuesto con IBM Watson para analizar imágenes, sonidos y composiciones de los tráileres de varias otras películas para determinar la combinación más atractiva.

- **IA en postproducción y diseño de sonido**

La IA también se emplea durante la postproducción para reducir significativamente el tiempo y los gastos del proceso. Sensei de Adobe está equipado con Inteligencia Artificial que le permite editar automáticamente en segundo plano, realizar eliminaciones de objetos y estabilizaciones. De igual modo, los algoritmos de AI se usan en diseño, también se usan en el diseño dundesign and sound. Los algoritmos de diseño de sonido IA se utilizan en Skywalker Sound para crear paisajes sonoros realistas. Los algoritmos clasifican y recuperan los sonidos de la biblioteca de sonidos, reduciendo el tiempo utilizado en la creación de sonido.

- **IA en la Distribución y el Marketing**

La IA también es decisiva en el proceso de distribución y comercialización de una película. Las plataformas virtuales, por ejemplo, utilizan algoritmos para recomendar filmes a los usuarios finales, asegurando una experiencia mejor y aumentando la audiencia. En cuanto a la promoción, las empresas pueden usar la IA para analizar datos de las redes sociales con el fin de entender los sentimientos y las preferencias de la audiencia. La Warner Bros. comercializó Aquaman y lo hizo de manera efectiva con IA, que ayudó a la película a convertirse en un éxito de la taquilla. También se usan chatbots con IA para campañas de marketing y proporcionan una experiencia más personalizada e inmersiva.

- 7 herramientas de IA utilizadas en el cine.
 1. Izotope Neutron para la mezcla de audio
 2. Movavi Video Editor para ediciones rápidas
 3. Pista para el enmascaramiento
 4. Colourlab.Ai para colorear
 5. Deepdub.ai para el doblaje de idiomas
 6. Descriptores para la edición de vídeo basada en texto
 7. Adobe Premiere Pro para vídeo en redes sociales

La figura 29 muestra el panel de control de dos de las aplicaciones nombradas anteriormente.

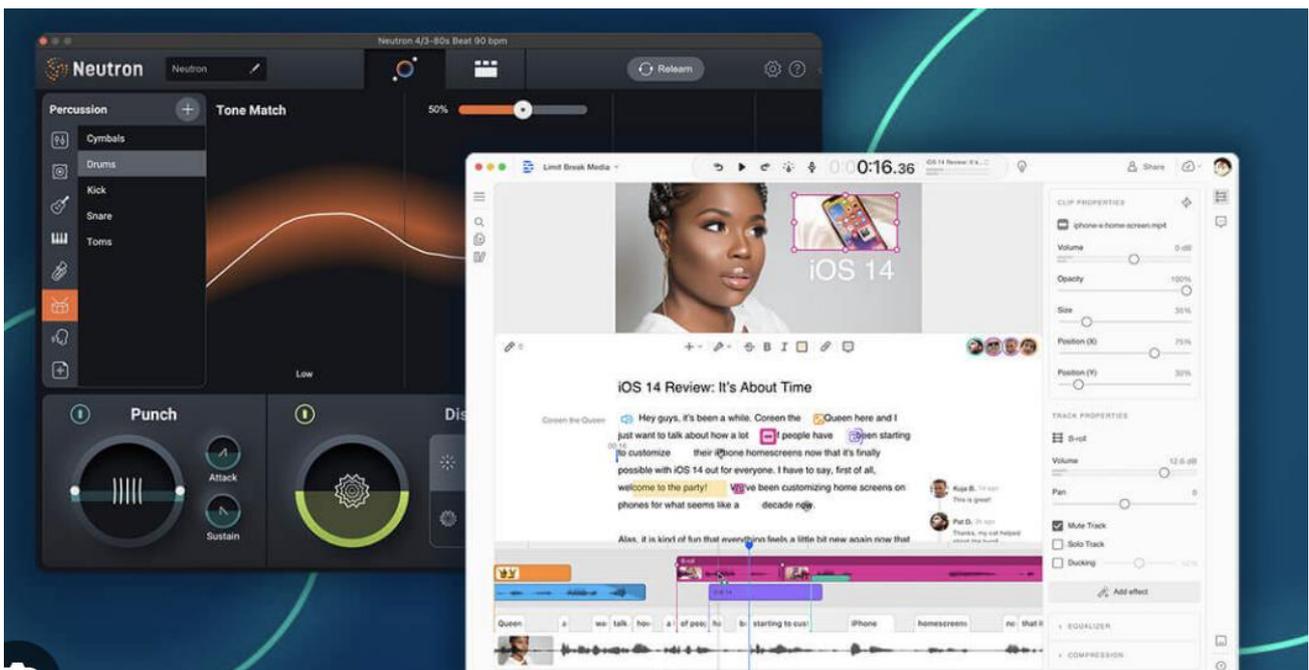


Figura 29 - Panel de control de las aplicaciones Izotope Neutron y descriptores para la edición de vídeo basada en texto Fuente:[36]

4.1.5 Sector de la moda

¿Qué esperar de la primera semana de la moda de la IA?

Nueva York se viste con una nueva semana de la moda, centrándose en la Inteligencia Artificial. La primera AI Fashion Week con soporte de Spring Studios y Revolve Group, se organiza en los Spring Studios del Soho, exhibiendo colecciones de diseñadores principiantes que trabajan con IA. El evento que tendrá lugar el 20 y el 21 de abril organiza una noche inaugural para los medios, los nombres famosos, y los participantes, seguida por un día abierto para el público.

La competición requiere a los participantes de presentar desfiles de 15 a 30 looks, evaluados por la audiencia y un jurado de expertos. Los ganadores serán apoyados con la incubadora de tecnología de la moda de AIFW, en socorrido con Revolve, para su producción y venta en línea.

A pesar de la preocupación por la IA sobre la creatividad humana y el empleo en el diseño, la AIFW (Artificial Intelligence Fashion Week) destaca la colaboración con la IA y los diseñadores para crear los productos físicamente. La consulta de McKinsey, predice un potencial significativo para la IA creativa en la moda del lujo en los próximos años, y marcas como Tommy Hilfiger ya están trabajando con la IA para presentar eventos de Metaverso Fashion Week.

La AIFW (Artificial Intelligence Fashion Week) representa un hito en la integración de la IA en la industria de la moda, en medida de transformar la comunicación y la creación de moda en el futuro.

En las próximas figuras que se muestran a continuación se pueden observar looks y modelos generados por IA.



Figura 30 - Looks y modelos creados por IA. 1 Fuente:[38]



Figura 31- Looks y modelos creado por IA 2. Fuente: [38]

5 ANALISIS DEL IMPACTO

5.1 Impacto de la IA en la sociedad

5.1.1 Privacidad, libertad personal y autonomía

En cuanto a cómo la IA afecta el comportamiento individual, entramos en un campo donde las tecnologías de la información y las comunicaciones ya tienen una gran influencia. La vigilancia en nuestros hogares, durante mucho tiempo, ha estado implicada con todo, desde el acceso desigual a las oportunidades hasta la privacidad. Ahora, las TIC nos permiten recopilar datos sobre casi cualquier persona a lo largo del tiempo, desde las cuentas que pagamos hasta los bienes que poseemos y, como en los párrafos anteriores, los registros que dejamos atrás en la web abierta. Pero lo que realmente está transformando nuestra sociedad no es cómo se utilizan estos registros a largo plazo, ya que pueden ser analizados por algoritmos que encuentran patrones. Hemos perdido la presunción de privacidad y anonimato debido a la transparencia.

Hoy en día, básicamente, todos somos en gran parte reconocibles de alguna manera, ya sea mediante el reconocimiento facial, los patrones de consumo o el comportamiento web. Con estos registros se puede detectar no solo tu presencia en general, sino también tu afinidad socio-política o socioeconómica, que puede ser explotada o manipulada. La IA puede identificar patrones en datos organizados con mucha certeza, como la detección de mentiras en el lenguaje escrito u oral, cómo interactuamos en línea, nuestra edad real y lo que sea, hasta nuestros deseos políticos.

Un esfuerzo especialmente significativo luego es simplemente un modelo de aprendizaje automático que puede, por decirlo así, prever cómo realizará una persona una tarea determinada, como cepillarse el cabello o leer labios. Cuanto mejor entendamos un modelo de cómo realizará alguien una acción determinada, menos indagación y parámetros necesitaremos para anticipar su próxima acción. Esto significa que es más fácil programar modelos que imiten la escritura o la voz de un individuo y prever lo que escribirá o dirá después. Un buen ejemplo es la manipulación de votantes, donde los encargados de estrategia programan sus esfuerzos persuasivos donde son más necesarios. Se ha especulado que estos métodos influyeron en la victoria del Brexit y la elección de Trump, y que incluso se emplearon en elecciones anteriores menos visibles.

En toda nuestra sociedad, se espera que la gente se preocupe de que sus actos o creencias estén al descubierto por dos razones: porque facilita la predicción y el control, y debido a que pueden ser perseguidos por este. Esta persecución podría significar desde el acoso hasta el deterioro profesional o la pérdida de oportunidades organizacionales o empresariales y, en una sociedad más inestable o inmoral, el encarcelamiento o la muerte a manos del Estado. La actualidad de tales miedos no radica solo en la tensión de los que los experimentan, sino en que, al desinflar a la libre opinión y autenticación personal, reducen la gama de ideas que difunden la sociedad en su conjunto y, por lo tanto, nuestra capacidad de innovar. Desde luego, la creatividad y el pensamiento independiente son necesarios en todos los ámbitos de la sociedad para responder tanto a las oportunidades como a los desafíos.

5.1.2 Desigualdad y empleo

La introducción y expansión de la Inteligencia Artificial es un fenómeno presente en el mercado laboral global que conlleva importantes desafíos en términos de desigualdad y desempleo. Un análisis completo del FMI (Fondo Monetario Internacional) identifica varios problemas alarmantes que merecen una investigación detallada:

- **Impacto laboral.**

El informe FMI estima que alrededor del 40% de los puestos de trabajo a nivel mundial se verán afectados por la Inteligencia Artificial. Ese es un número significativo que indica la amplitud de cambios necesarios y la urgencia de comprender teóricamente y abordar las consecuencias sociales y económicas del proceso

- **Aumento de la desigualdad.**

La jefa del FMI, Kristalina Georgieva, informa que la Inteligencia Artificial casi seguramente traducirá en un aumento de la desigualdad general. En otras palabras, a pesar de poder aumentar la productividad y beneficiar a algunos trabajadores, la automatización también es probable que agudice la diferencia entre aquellos que son capaces de obtener trabajos de calidad y aquellos que no lo son.

- **El desigual impacto en distintas regiones y grupos demográficos.**

Aunque la IA tendrá un impacto en menos puestos de trabajo en las economías avanzadas, en alrededor del 60 %, seguirá representando un reto para los trabajadores con bajos ingresos o ancianos. Al mismo tiempo, se espera que el impacto en los países pobres sea menor, sin embargo, la falta de infraestructura y capacitación probablemente exacerbará las desigualdades entre las naciones.

- **Tensiones políticas y sociales.**

La diferencia creciente entre los beneficiarios de la IA y las víctimas de la IA creará serios problemas de descontento social y político. Por lo tanto, los encargados de formular políticas deben asegurarse de abordar este obstáculo para evitar una revuelta y permitir una transición justa hacia una economía dominada por la IA.

- **Necesidad de políticas inclusivas.**

Para que la IA tenga un efecto secundario negativo en la desigualdad y el desempleo, se requerirá un buen sistema de políticas que defienda a los trabajadores desfavorecidos y les ayude a reajustar sus habilidades a tiempo. Entre las medidas pertinentes se incluyen la

creación de redes de seguridad laboral y la inclusión de programas de capacitación y reciclaje.

- **Regulación y gobernanza.**

A medida que la Inteligencia Artificial sigue dictando el rumbo de la economía global, se necesita un mecanismo de reglamentación que permita su desarrollo y evite su resultado negativo. Si bien algunas naciones y áreas, por ejemplo, la UE con su Ley de IA propuesta, han realizado algún progreso, otras aún tienen que delimitar sus enfoques y pautas.

En conclusión, el análisis del FMI resalta la urgencia de un enfoque exhaustivo y proactivo del problema de la IA en lo relativo a la desigualdad y el desempleo. Solo las políticas inclusivas, la reglamentación y la colaboración internacional pueden garantizar una transición justa y equitativa a una economía impulsada por la IA.

5.1.3 Impacto medioambiental

La dinámica de desarrollo y aplicación de la Inteligencia Artificial tiene un impacto significativo en el medio ambiente, con sus dos aspectos positivos y negativos. Como ya se mencionó, en algunos casos, la IA puede contribuir a la innovación en campos como la eficiencia energética y la gestión de los recursos naturales. Al mismo tiempo, como se señaló anteriormente, el uso de cantidades significativamente mayores de potencia computacional para solucionar tareas que requieren una gran cantidad de datos puede llevar un aumento análogo en el consumo de energía y, por lo tanto, en la huella de carbono.

De hecho, un reciente estudio que analizó 73 artículos publicados entre 1990 y 2019, informó evidencia científica de una brecha bastante grande con respecto al uso de IA para los Modelos de negocios sostenibles SBM (Sustainable Business Model). El modelo de investigación incluyó un análisis bibliométrico mediante la exploración de las investigaciones recientes centradas en la convergencia de las preocupaciones por la IA y los SBM en el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

A pesar de un progreso significativo en todos los temas a la luz de esta investigación, el ODS-12 ha sido objeto de estudio solo en 4 de 73 documentos seleccionados. La justificación del uso de IA en este campo se ve obstaculizada por la poca investigación y la falta de conciencia sobre la necesidad y las formas de la IA innovadoras para resolver el problema en esta área.

5.2 Ética y responsabilidad del uso de la IA

A medida que la Inteligencia Artificial IA se desarrolla y cambia muchos aspectos de nuestras vidas, la necesidad de abordar problemas éticos y de responsabilidad relacionados con su desarrollo y uso se vuelve más evidente. Esta sección del trabajo fin de máster discutirá los problemas éticos y de responsabilidad relacionados con la IA, la necesidad de desarrollar procesos

y el próximo futuro sostenible y consciente para que suceda el menor impacto posible en la sociedad.

La ética en la IA es la consideración de los valores y principios morales llamados a influir en el desarrollo e implementación de la Inteligencia Artificial IA. Implica la importancia de considerar cómo afectará la IA a las personas, la sociedad y el planeta, y cómo garantizar un uso equitativo, imparcial y responsable. El principal problema aquí es la transparencia y aplicabilidad de los algoritmos y sistemas IA, ya que es complicado entender cómo se toman las decisiones y qué factores influyentes existen. Condiciones como el sesgo del algoritmo, la discriminación equidad y la privacidad del proceso de toma de decisiones requieren atención para prevenir la injusticia o la violación de los derechos básicos.

La responsabilidad de la IA es la responsabilidad de desarrolladores, empresas, usuarios y otros actores por las decisiones que toman y sus resultados. La gente debe desarrollar y usar IA de manera que minimice los riesgos y maximice las recompensas. Asegurarse de que los sistemas IA sean de alta calidad y seguros, y eliminar prejuicios y discriminación, es responsabilidad de los desarrolladores. Condiciones equitativas que cumplen con la ley y la autoridad de tomar decisiones deben establecerse y prevalecer para guiar correctamente a los responsables.

Los puntos principales de la consideración ética y de la responsabilidad incluyen la transparencia y la aplicabilidad, la equidad y la privacidad y protección de datos de no discriminación. La toma de decisiones humanas y responsabilidad por el impacto social y económico. Tanto la equidad como la transparencia de la IA requieren la consideración de la protección ante la preservación de la autonomía humana y el control de las personas.

La colaboración y la interacción entre investigadores y legisladores de desarrollo responsable y consumidores y la falta de comprensión de la IA ayuda a mejorar la conciencia y la educación en la IA y a incrementar la apertura y el debate sobre cuestiones relacionadas con estas. Conclusión, solo a través de un enfoque ético y responsable podemos aprovechar todo el potencial de la IA mientras mitigamos sus riesgos y aseguramos un futuro beneficioso para todos.

5.3 Objetivos de desarrollo sostenible

En la figura 32 se ilustran los 15 objetivos de desarrollo sostenible, existentes en la cartera de Naciones Unidas.



Producido en colaboración con TROLLBACK COMPANY | TheGlobalGoals@trollback.com | +1.212.529.1010
Para cualquier duda sobre la utilización, por favor comuníquese con: dpcampaign@un.org

Figura 32 - Objetivos de Desarrollo Sostenible Fuente:[45]

5.3.1 ¿Qué son los Objetivos de Desarrollo Sostenible?

Según las Naciones Unidas “Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen un llamamiento universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo.” En 2015, todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 Objetivos como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en la cual se establece un plan para alcanzar los Objetivos en 15 años.

Actualmente, se está progresando en muchos lugares, pero, en general, las medidas encaminadas a lograr los Objetivos todavía no avanzan a la velocidad ni en la escala necesarias. El año 2020 debe marcar el inicio de una década de acción ambiciosa a fin de alcanzar los Objetivos para 2030.

En las figuras que se muestran a continuación en el punto 5.3.2, se ilustra el impacto positivo y negativo de la IA en los objetivos de desarrollo sostenible.

5.3.2 Impacto de la IA en los Objetivos de Desarrollo Sostenible

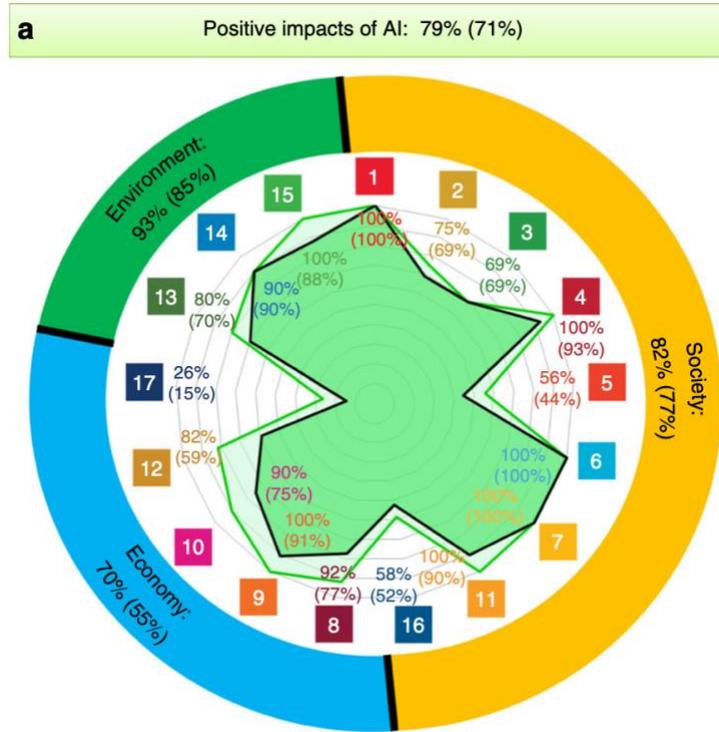


Figura 33 - Impacto positivo de la IA en los ODS. Fuente: [50]

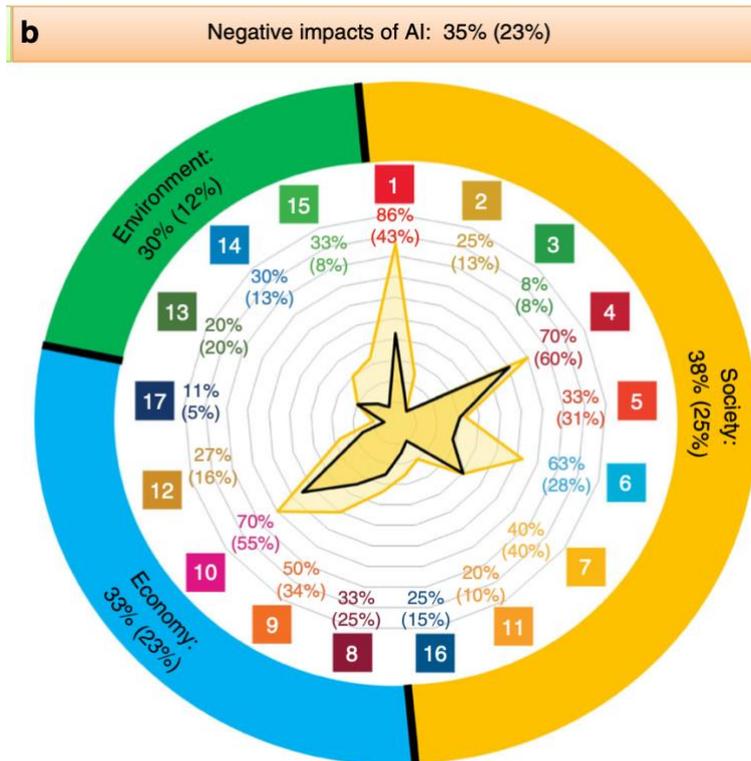


Figura 34 - Impacto negativo de la IA en los ODS Fuente: [50]

Nota: Las figuras 33 y 34 incluye un resumen de los impactos positivos y negativos de la Inteligencia Artificial en los ODS. LA IA puede actuar como facilitadora o limitante. La figura 33 documenta las pruebas proporcionadas para cada uno de los 17 cuadrados de color: los números en los cuadrados son los porcentajes de todos los objetivos que podrían potencialmente verse afectados por la IA. Los números dentro del círculo en la parte superior de la Figura 33 indican estos porcentajes superpuestos en cada uno de los 17 ODS, mientras que los números en el círculo exterior de la Figura 33 indican los porcentajes de los 17 ODS respectivamente. Los valores en los cuatro segmentos son los porcentajes de los tres grupos principales: Sociedad, Economía y Medio Ambiente; y la prueba donde se tomó en consideración el tipo se indica en el área sombreada interna y los valores entre paréntesis.

El creciente impacto de la IA en múltiples sectores ha llevado a la necesidad de evaluar el rol de la IA en los ODS. Utilizando un proceso de obtención de expertos basado en el consenso, identificamos que la IA puede facilitar 134 objetivos y obstaculizar 59 de ellos, aunque la investigación actual es deficiente en muchos aspectos críticos. El desarrollo rápido de la IA requiere regulación y supervisión para asegurar que las tecnologías contribuyan al desarrollo sostenible sin problemas de transparencia, seguridad y estándares éticos. La IA abarca un rango de sectores desde productividad global hasta igualdad y resultados ambientales, pero anteriormente no se ha evaluado sistemáticamente el rol de la IA en todos los aspectos de los ODS.

Aquí, discutimos las implicaciones de la IA en los 17 ODS y los 169 objetivos del programa de desarrollo sostenible 2030. El estudio muestra que la IA puede facilitar 134 objetivos en todos los ODS y obstaculizar 59 objetivos. Además, clasificamos los objetivos en tres categorías: Sociedad, Economía, y Medio Ambiente.

En lo que respecta a la Sociedad, la IA se dedicará a facilitar el fin de la pobreza; educación de calidad; Agua potable y saneamiento; y Energía asequible y no contaminable, pero debe considerarse su energía y consideraciones éticas, y posible contribución a la desigualdad y los prejuicios.

En lo que respecta a la Economía, la IA se dedicará a beneficiar a la economía en 42 de los objetivos, aunque los análisis de datos no disponibles pueden exacerbar la desigualdad y también puede alimentar la polarización política y la cohesión social.

En el caso del Medio Ambiente, la IA también tiene el potencial de influir positivamente pero también aumentar la demanda de energía y la contaminación si se implementa de manera insostenible.

Aunque la IA ofrece oportunidades significativas para progresar hacia los ODS, presenta desafíos que requiere abordar para asegurar el desarrollo sostenible.

6 CONCLUSIONES

6.1 Conclusiones

En pocas palabras, este estudio ha explorado a fondo y detallado cómo la Inteligencia Artificial está cambiando las empresas y la sociedad. Desde sus inicios hasta el uso actual, hemos rastreado su evolución y visto en qué áreas se aplica. También hemos determinado cómo la Inteligencia Artificial está afectando y transformando a los diferentes sectores empresariales y cómo pueden beneficiarse de ella. Por supuesto, no hemos dejado de hablar de los desafíos a los que se enfrentan las empresas que adoptan esta tecnología. Nos ofrece una imagen completa de la situación actual en el mundo empresarial y nos ofrece tanto las promesas como las dificultades que nos esperan. Nos hemos asegurado de describir todo de la manera más accesible y clara.

También hemos mencionado la manera en que la Inteligencia Artificial impacta en la sociedad y expuesto cómo se relaciona con el desarrollo sostenible. Hemos hablado de cómo puede ayudarnos a alcanzar nuestros objetivos importantes y cómo también presenta problemas éticos.

En general, consideramos que hemos logrado los objetivos de este trabajo y proporcionamos una base sólida para la investigación futura y la evolución en este campo que se haya en constante cambio.

6.2 Tendencias Futuras

En cuanto a futuras posibles líneas de investigación sobre esta cuestión, hay varias áreas en las que este trabajo puede expandirse y mejorarse. En primer lugar, sería beneficioso realizar una investigación más amplia en una variedad de industrias, ya que se han dado unas breves pinceladas de ejemplos que podemos encontrar para tener una visión general. Cada industria plantea retos y oportunidades significativamente diferentes en la implementación de la IA, por lo que una aproximación basada en más industrias podría proporcionar una imagen más orientada al conjunto del papel de la IA en los negocios.

Sería interesante estudiar a largo plazo la implementación de la IA por las empresas y su impacto en ellas con el tiempo. Esto proporcionaría un análisis más a través del tiempo y permitiría una mayor comprensión sobre cómo los enfoques demográficos y la implementación varían con el tiempo. Otra área de investigación valiosa sería estudiar casos de éxito y fracaso en la implementación de la IA en distintas empresas de diferente tamaño y sector. Estos casos podrían ser útiles para aquellas empresas que están pensando en implementar la IA y proporcionar aprendizajes valiosos.

Finalmente, sería útil integrar un enfoque más técnico, investigando con mayor detalle la funcionalidad de las tecnologías de la IA detrás de sus aplicaciones empresariales, incluidos los algoritmos y la infraestructura de hardware que la tecnología podría requerir. Esto permitiría una mejor comprensión de los aspectos técnicos que subyacen en el impacto estudiado. En resumen, hay muchas posibilidades de expansión en este trabajo, dadas la actual revolución de la IA en la era digital.

6.3 Evaluación personal de la realización del TFM

Ha pasado mucho desde que comencé con mi trabajo de fin de máster. Fue complicado encontrar el tema adecuado al principio. Sin embargo, una vez que lo hice, todo se volvió emocionante. Realicé una intensa investigación y recopilé información de todas las fuentes posibles, desde libros hasta paginas web, blogs y artículos. Encontrar sentido en todo fue verdaderamente maravilloso. Ver cómo parte de mis experiencias en el aula se acoplan en el mundo de los negocios fue emocionante. Todo era como un rompecabezas que finalmente cobraba vida.

Por supuesto, también hubo momentos difíciles, como administrar mi tiempo y resolver tareas complicadas. Pero cada desafío me hizo más fuerte.

Ahora, mirando hacia atrás, siento que mi trabajo de fin de máster ya ha sido una experiencia increíble. He aprendido tanto acerca de cómo trabajar, cómo pensar críticamente y cómo expresar mis pensamientos. Pero también sé que eso es solo el comienzo de mi viaje de aprendizaje y desarrollo.

REFERENCIAS

- [1] <https://andonivr.com/que-es-la-transformacion-digital/>
- [2] <https://planderecuperacion.gob.es/noticias/que-es-inteligencia-artificial-ia-prtr>
- [3] <https://www.algotive.ai/es-mx/blog/historia-de-la-inteligencia-artificial-el-machine-learning-y-el-deep-learning>
- [4] <https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/test-de-turing/>
- [5] <https://intelequia.com/es>
- [6] <https://secmotic.com/inteligencia-artificial-toma-decisiones/#gref>
- [7] <https://www.gbtec.com/resources/ai-in-business-process-management/>
- [8] Inteligencia Artificial 1a ed. - Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto Abiertos (LATIn), 2014. 225 pag.
- [9] <https://planderecuperacion.gob.es/noticias/que-es-inteligencia-artificial-ia-prtr>
- [10] <https://gestion.pe/blog/innovar-o-ser-cambiado/2023/10/tipos-inteligencia-artificial.html/?ref=gesr>
- [11] <https://www.micoope.com.gt/?o=difference-between-machine-learning-and-deep-learning-geeksforgeeks-nn-eR9LYeFJ>
- [13] ARRANZA BRAVO, PAOLA. INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADAS A LA GESTIÓN FINANCIERA EMPRESARIAL. *Fides Et Ratio* [online]. 2010, vol.4, n.4 [citado 2024-03-17], pp.8-15.
- [14] M^a ISABEL ALFONSO GALIPIENSO; MIGUEL ÁNGEL CAZORLA QUEVEDO; OTTO COLOMINA PARDO; FRANCISCO ESCOLANO RUIZ; MIGUEL ÁNGEL LOZANO ORTEGA Inteligencia Artificial 384 páginas. ISBN: 8497321839. ISBN-13: 9788497321839 (2003)
- [15] O <https://blog.hubspot.es/sales/gestion-empresarial#que>
- [16] Organizational decision-making structures in the age of artificial intelligence (p. 68), en Shrestha et al., 2019, California Management Review
- [17] Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making (p. 583), por Jarrahi, 2018, Business Horizons.

- [18] <https://www.sicma21.com/optimizar-produccion-con-inteligencia-artificial/>
- [19] <https://rootstack.com/es/blog/como-las-companias-estan-usando-ia-para-crear-experiencias-de-usuario-personalizadas>.
- [20] <https://canvia.com/retos-inteligencia-artificial/>
- [21] <https://thelogisticsworld.com/innovacion/conoce-a-hercules-el-pequeno-pero-poderoso-robot-amazon-de-sus-centros-fulfillment/>
- [22] <https://www.geekwire.com/2023/a-first-hand-look-at-amazons-new-sequoia-warehouse-robotic-system-in-action/>
- [23] <https://www.aboutamazon.com/news/operations/amazon-anuncia-dos-nuevas-soluciones-roboticas>
- [24] <https://thelogisticsworld.com/innovacion/amazon-lanza-tecnologia-de-ia-para-inspeccionar-vehiculos-de-reparto/>
- [25] https://www.tesla.com/es_PR/autopilot
- [26] https://www.tesla.com/es_es/AI
- [27] https://www.clarin.com/tecnologia/inteligencia-artificial-google-permite-investigar-propio-adn_0_8I6LF1cz2A.html
- [28] <https://goldenfm.com.ar/2023/11/29/como-es-la-inteligencia-artificial-de-google-que-permite-investigar-tu-propio-adn/>
- [29] <https://www.doctomatic.com/es/>
- [30] <https://www.nobbot.com/inteligencia-artificial-tucuvi/>
- [31] <https://adntro.com/>
- [32] <https://www.infobae.com/america/ciencia-america/2023/08/24/a-traves-de-ia-e-implantes-cerebrales-dos-pacientes-con-paralisis-volvieron-a-hablar-a-partir-de-sus-pensamientos/>
- [33] <https://larnii.com/>
- [34] <https://suno.com/about>
- [35] <https://www.xataka.com/basics/suno-ai-que-como-usarlo-para-crear-cancion-musica-letra-voz-usando-inteligencia-artificial>
- [36] <https://massive.io/es/realizacion-de-peliculas/6-ai-herramientas-para-hacer-peliculas/>

- [37] <https://forbes.es/lifestyle/423879/la-adquisicion-de-la-ia-en-el-cine-como-los-estudios-cinematograficos-utilizan-la-inteligencia-artificial/>
- [38] <https://www.vogue.mx/articulo/primer-semana-de-la-moda-ia-inteligencia-artificial-ai-fashion-week>
- [39] Valstar y Pantic, 2012; Griffin et al., 2013; Eyben et al., 2013; Kleinsmith y Bianchi-Berthouze, 2013; Hofmann et al., 2014; Haines et al., 2016; Reed et al., 2016; Vincent, 2016; Thies et al., 2016; Deng et al., 2017
- [40] Bishop, 2006; Youyou et al., 2015
- [41] Steven Pinker (2012): Los ángeles que llevamos dentro, el declive de la violencia y sus implicaciones, Barcelona, Paidós.
- [42] <https://gking.harvard.edu/files/0s.pdf>
- [43] Polarized America: The dance of ideology and unequal riches (McCarty et al., 2016)
- [44] (Stewart et al., 2018)
- [45] <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- [46] R. Vinuesa, H. Azizpour, I. Leite, M. Balaam, V. Dignum, S. Domisch, A. Fe- lländer, S. D. Langhans, M. Tegmark, and F. Fuso Nerini, “The role of artificial intelligence in achieving the sustainable development goals,” *Nature Communications*, January 2020.
- [47] <https://www.linkedin.com/pulse/%C3%A9tica-y-responsabilidad-en-la-inteligencia/>
- [48] <https://hipertextual.com/2023/08/una-mujer-con-paralisis-vuelve-a-hablar-gracias-a-un-avatar-digital>
- [49] <https://forbes.es/lifestyle/423879/la-adquisicion-de-la-ia-en-el-cine-como-los-estudios-cinematograficos-utilizan-la-inteligencia-artificial/>
- [50] INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA EL BIENESTAR Y UNA VIDA SANA EN LATINOAMÉRICA: HACIA UN ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN RESPONSABLE PARA LA SALUD DIGITAL. Camilla Roveri, 2022.
- [51] <https://www.estrategiasdeinversion.com/fondos/inteligencia-artificial-cual-es-su-impacto-medioambiental-n-666879>
- [52] A Validation Model for Ethical Decisions in Artificial Intelligence Systems using Personal Data. Stefan y Carutasu (2020)
- [53] Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making (p. 583), por Jarrahi, 2018, Business Horizons.

[54] <https://www.20minutos.es/tecnologia/inteligencia-artificial/resena-falsa-amazon-bloqueo-cuenta-te-pillan-ia-5193903/>

[55] <https://www.genbeta.com/actualidad/amazon-lanza-herramienta-para-generar-imagenes-inteligencia-artificial-anunciantes-podran-usar-para-sus-productos>