



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
ICADE

# **TRANSFORMACIÓN EMPRESARIAL A TRAVÉS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: USOS ACTUALES Y DESAFÍOS EN EMPRESAS DEL SECTOR FINANCIERO**

Autor: Javier Gómez Díaz  
Director: María Belén Aldecoa Martínez

MADRID | Marzo 2024

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>Resumen .....</b>	<b>3</b>
<b>Palabras clave .....</b>	<b>3</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>4</b>
<b>Key words.....</b>	<b>4</b>
<b>Acrónimos.....</b>	<b>5</b>
<b>1 Introducción .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Justificación y objetivos .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Metodología .....</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Estado de la cuestión .....</b>	<b>10</b>
<b>2 MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 ¿Qué es la Inteligencia Artificial? Origen y evolución .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 Inteligencia General Artificial.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 Uso de la IA en banca .....</b>	<b>18</b>
2.3.1 Aprendizaje automático.....	22
2.3.2 Procesamiento del lenguaje natural (PNL).....	23
2.3.3 Visión artificial.....	24
<b>2.4 Cuestiones éticas y regulación .....</b>	<b>25</b>
2.4.1 Pilares éticos de la IA en Finanzas.....	28
<b>3 Estudio de caso.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1 JP Morgan: Innovación con IndexGPT.....</b>	<b>30</b>
<b>3.2 BBVA: Transformación Digital y Experiencia del Cliente.....</b>	<b>32</b>
<b>3.3 Comparación .....</b>	<b>34</b>
<b>3.4 Recomendaciones y Consideraciones Finales.....</b>	<b>35</b>
<b>4 Posibles riesgos derivados .....</b>	<b>36</b>
<b>5 Conclusiones.....</b>	<b>37</b>
<b>6 Bibliografía.....</b>	<b>41</b>

## **Resumen**

La Inteligencia Artificial es en la actualidad un término omnipresente, pero realmente no es tan nuevo como se suele tender a pensar, teniendo sus raíces en la década de los años 50. Su impacto y utilidad en la banca se han vuelto cada vez más evidentes en los últimos años, revolucionando la forma en que se gestionan los datos, se detectan fraudes, se personalizan los servicios y se toman decisiones financieras.

Este trabajo busca analizar y explicar las distintas variantes que tiene la Inteligencia Artificial en el sector bancario, así como los desafíos técnicos, éticos y normativos a los que se enfrenta cualquier institución financiera a la hora implementar esta tecnología. Para ello se utilizará una metodología mixta, combinando una revisión bibliográfica exhaustiva con el análisis de datos cualitativos y cuantitativos para comprender la transformación empresarial impulsada por la Inteligencia Artificial.

Además con el análisis de los dos estudios de caso se revelaron cómo las principales empresas se adaptan a las regulaciones y estrategias de IA enfocadas finalmente en mejorar la experiencia del cliente mediante la aceleración de procesos y el análisis de grandes cantidades de datos a tiempo real.

## **Palabras clave**

Inteligencia Artificial (IA), Sector Bancario, Aprendizaje Automático, Ética de la Tecnología, Normativa de la IA

## **Abstract**

Artificial Intelligence is currently a ubiquitous term, but it's not as new as commonly thought, with roots dating back to the 1950s. Its impact and utility in banking have become increasingly evident in recent years, revolutionizing data management, fraud detection, service personalization, and financial decision-making.

This work aims to analyze and explain the various applications of Artificial Intelligence in the banking sector, as well as the technical, ethical, and regulatory challenges faced by any financial institution when implementing this technology. To achieve this, a mixed methodology will be employed, combining an exhaustive literature review with qualitative and quantitative data analysis to understand the business transformation driven by Artificial Intelligence.

Additionally, through the analysis of two case studies, it was revealed how leading companies adapt to AI regulations and strategies ultimately focused on enhancing the customer experience through process acceleration and real-time data analysis.

## **Key words**

Artificial Intelligence (AI), Bank Sector, Machine Learning, Technology Ethics, AI Regulations

## **Acrónimos**

IA	Inteligencia Artificial
ML	Aprendizaje Automático (Machine Learning)
PNL	Procesamiento del Lenguaje Natural
AECA	Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas.
KYC	Conoce a Tu Cliente (Know Your Customer)
AGI	Inteligencia General Artificial
ASI	Super Inteligencia Artificial
MIT	Massachusetts Institute of Technology

# 1 Introducción

En la era digital actual, la Inteligencia Artificial (IA) ha impactado en nuestras vidas de manera directa, extendiéndose más allá de los confines empresariales para penetrar en nuestras experiencias cotidianas. Desde recomendaciones personalizadas en cualquier plataforma de entretenimiento, hasta la automatización de tareas en dispositivos inteligentes, la presencia de la IA ha transformado la forma en que se interactúa con la tecnología y, por ende, con el mundo que nos rodea a partir de algoritmos de aprendizaje automático que funcionan con el análisis de datos.

Uno de los cambios más notables se ha producido en la esfera de las interacciones sociales y la comunicación entre personas. Plataformas de redes sociales y servicios de mensajería han integrado estos algoritmos de IA para personalizar contenidos, anticipar preferencias y facilitar la interacción entre usuarios, además de conseguir mayor atracción. La capacidad de los asistentes virtuales para comprender y responder a comandos de voz ha simplificado nuestras tareas diarias, desde la búsqueda de información hasta la gestión de calendarios.

Asimismo, la IA ha influido significativamente en la toma de decisiones, tanto a nivel individual como colectivo. Los motores de recomendación basados en IA influyen en nuestras elecciones de productos, películas o música, mientras que los algoritmos de aprendizaje automático contribuyen a la optimización de procesos en sectores como la salud, la educación y el transporte. Este impacto extendido en nuestra vida cotidiana establece un contexto fundamental para comprender cómo la IA, en su aplicación empresarial, se ha convertido en un factor determinante en la evolución de sectores cruciales, como es el caso de los servicios financieros. Al explorar las conexiones entre la IA y nuestras experiencias diarias, se puede apreciar más profundamente cómo estas tecnologías están dando forma a un futuro donde la inteligencia artificial es una parte integral de la vida moderna.

La integración de la inteligencia artificial se ha posicionado como un componente esencial en el sector de los servicios financieros. La intersección entre la tecnología y las finanzas ha desencadenado una revolución en la manera en que las empresas llevan a cabo sus operaciones y toman decisiones estratégicas. En este sentido, los elementos clave que

constituyen la base de la aplicación son el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural y la visión artificial. A partir de estos, las máquinas son capaces de aprender, comprender y tomar decisiones de manera autónoma.

Actualmente en finanzas, el uso de la IA está siendo aprovechado en el análisis de riesgos, la detección de fraudes hasta el asesoramiento financiero automatizado y la personalización de servicios. Esta ha evidenciado su habilidad para optimizar la eficiencia operativa, proporcionando soluciones más precisas y personalizadas según de las necesidades individuales de clientes o empresas. Aunque la inteligencia artificial ofrece beneficios notables, su implementación en el sector financiero se encuentra ante desafíos considerables. Aspectos cruciales como consideraciones éticas, inquietudes sobre seguridad cibernética y la resistencia cultural a la adopción de tecnologías emergentes deben ser abordados para asegurar una integración exitosa y sostenible de la inteligencia artificial en estas empresas.

En base a todos estos riesgos, no solo es necesario el uso responsable por parte de las empresas, sino que también es imperativa la implementación de una legislación que regule y supervise el despliegue de la inteligencia artificial en todos los sectores. Esto no solo garantizará la protección de la privacidad y la seguridad, sino que también establecerá parámetros claros para la ética y la transparencia en el desarrollo y uso de estas tecnologías. La colaboración entre los sectores público y privado será esencial para crear un marco normativo que fomente la innovación responsable y el beneficio social. Bajo esta premisa, la Unión Europea sigue estudiando la entrada en vigor de la primera normativa de Inteligencia Artificial del mundo como parte de su estrategia digital (Comisión Europea, 2024)

## **1.1 Justificación y objetivos**

A lo largo mis estudios se despertó en mí un profundo interés en las finanzas y es por esta razón por la que elegí investigar el uso de la Inteligencia Artificial en el sector bancario. La convergencia entre estas dos áreas de estudio me parece fascinante y muy relevante en el mundo actual. La IA está revolucionando la forma en que operan las instituciones financieras, desde la automatización de procesos hasta la mejora de la experiencia del cliente. Por lo tanto, me siento motivado a explorar cómo estas

innovaciones están dando forma al futuro de la banca y qué implicaciones tienen para los actores involucrados, especialmente las propias instituciones y los clientes de estas.

Estoy particularmente interesado en entender cómo las tecnologías de IA no solo se están implementando, sino también qué nuevas vías se están explorando y cómo esto está afectando sus operaciones y estrategias comerciales. Además, reconozco que esta adopción no está exenta de desafíos, como cuestiones éticas y preocupaciones sobre la seguridad de datos. Al fin y al cabo, el estudio e investigación de todos estos aspectos me proporcionará una mejor comprensión de las implicaciones de la IA en el ámbito bancario y cómo se están abordando estos desafíos en la práctica.

Por último, creo que sería interesante por explorar algunas de las tendencias futuras en este campo en constante evolución. La IA sigue siendo un área de rápido crecimiento y desarrollo, y estoy intrigado por descubrir las innovaciones emergentes que podrían transformar aún más la industria bancaria.

El propósito del Trabajo de Fin de Grado es adentrarse en la utilización de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito bancario, con el fin de entender su aplicación actual y evaluar su viabilidad en distintos tipos de instituciones financieras y qué camino les espera para aplicarla satisfactoriamente. Para lograr este objetivo, se llevará a cabo un análisis exhaustivo que abarcará diversos aspectos clave. En primer lugar, se examinará en detalle cómo se emplean las tecnologías de IA más comunes en el sector bancario, como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural y la visión artificial. Esto permitirá comprender mejor la variedad de aplicaciones de la IA en áreas como la gestión de riesgos, la detección de fraudes, la personalización de servicios y la optimización de procesos operativos.

Además, se abordarán los desafíos éticos asociados con la implementación de la IA en el sector bancario. Esto incluirá consideraciones sobre la privacidad de datos, la equidad algorítmica, la transparencia en el uso de algoritmos y la responsabilidad en la toma de decisiones automatizadas. Es fundamental examinar estos aspectos éticos para garantizar que la adopción de la IA en la banca se realice de manera responsable y ética, protegiendo los derechos y la confianza de los clientes.



En paralelo, se analizarán los posibles beneficios y riesgos que conlleva la integración de la IA en el ámbito bancario. Por un lado, se explorarán los beneficios potenciales, como la mejora de la eficiencia operativa, la personalización de servicios, la detección temprana de fraudes y la optimización de decisiones financieras. Por otro lado, se identificarán los riesgos asociados, como el sesgo algorítmico, la dependencia excesiva de la tecnología y la posible pérdida de empleos en ciertas áreas. Además de examinar el panorama actual, se investigarán las posibles tendencias futuras en el uso de la IA en el sector bancario. Se explorarán áreas emergentes de aplicación de la IA, así como las tecnologías y metodologías innovadoras que podrían transformar aún más la industria financiera en el futuro.

Finalmente, se proporcionarán recomendaciones prácticas para la adopción efectiva de la IA en el sector bancario, teniendo en cuenta los hallazgos del análisis y las tendencias identificadas. Estas recomendaciones podrían incluir estrategias para la integración de la IA en las operaciones bancarias, la capacitación del personal, la gestión de riesgos y la protección de la ética y la privacidad de los clientes.

## **1.2 Metodología**

En este trabajo se ha optado por una metodología de enfoque mixto, que combina una revisión bibliográfica exhaustiva con el análisis de datos cualitativos. La revisión bibliográfica se llevará a cabo con el propósito de obtener una comprensión sólida del campo de estudio, centrándose en investigaciones previas relacionadas con la transformación empresarial a través de la Inteligencia Artificial, sus aplicaciones contemporáneas y los desafíos inherentes, así como el inicio de la IA y su historia. Esta fase proporcionará una base teórica sólida sobre la cual se construirá la investigación.

Además, se implementarán métodos de recopilación de datos cuantitativos, tales como análisis y estudios de casos, con el fin de evaluar de manera empírica la adopción de la Inteligencia Artificial en empresas específicas y el impacto que esta tecnología tiene en sus operaciones. Además de hacer también un análisis de bases de datos e informes ya presentados. De esta forma conjunta, se podrá obtener una comprensión más completa de la transformación empresarial impulsada por la IA.

### **1.3 Estado de la cuestión**

Lo que se pretende en con este apartado es ofrecer una visión completa y contextualizada de la actualidad de la Inteligencia Artificial en el ámbito empresarial, con especial atención al sector financiero. Desde el análisis de la literatura hasta la valoración de las tendencias novedosas y los retos identificados, el objetivo es establecer un fundamento sólido que guíe y enriquezca el progreso de la presente investigación.

Con el objetivo de analizar la Inteligencia Artificial, su historia y su uso y relevancia actual en las empresas, fundamentalmente en el ámbito financiero se estudiarán diferentes documentos académicos así como estudios y libros blancos de empresas tecnológicas y consultoras como pueden ser Google, Oracle o EY, así como de bancos como el BBVA o JPMorgan. Estos documentos no solo ofrecen información valiosa sobre la implementación concreta de soluciones de IA, sino que también proporcionan casos de estudio que ilustran los beneficios y desafíos experimentados en la integración de esta tecnología en el entorno empresarial.

La intención de esta revisión literaria es la examinación de las tendencias tanto actuales como futuras a la hora de adoptar la inteligencia artificial en la industria financiera. Así como de la consulta de informes emitidos por organismos financieros a nivel internacional y por reguladores especializados en el sector con el propósito de obtener una perspectiva completa sobre la evolución generada por la Inteligencia Artificial en el ámbito financiero.

Adicionalmente, se ahondará en la investigación de casos prácticos, enfocándose en instancias específicas de aplicación de Inteligencia Artificial en entidades financieras. La incorporación de tales experiencias ofrecerá un análisis más pormenorizado de los logros alcanzados, los obstáculos superados, los riesgos inherentes y los beneficios obtenidos por las compañías que han incorporado soluciones de IA. Además, con esta información se podrá llevar a cabo una comparativa de enfoques de casos, que facilitará el discernimiento de las disparidades y semejanzas en las tácticas implementadas por diversas empresas, al mismo tiempo que posibilitará la evaluación del progreso de las tecnologías empleadas para enfrentar desafíos particulares del sector.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 ¿Qué es la Inteligencia Artificial? Origen y evolución

Para tratar el origen de la Inteligencia Artificial, es necesario remontarse a la Antigua Grecia donde se fantaseaba con la idea de la vida artificial a través de los mitos en los que se anticipan, en cierta medida, las concepciones modernas de ésta. La visión que las sociedades antiguas tenían sobre la tecnología era confusa y multifacética en el sentido de que reflejaba una amalgama de tanto fascinación, asombro e incluso cautela hacia las invenciones de este calibre. Se observa que, en el mundo clásico, a los mitos se les correspondían un rol de principal nivel a la hora de formar la percepción de la tecnología al representar una lente a través de la cual estas sociedades exploraban su relación con la innovación y el progreso técnico (Mayor, 2018).

De esta forma, se consideran dos pilares fundamentales respecto a la visión de la tecnología en aquella época. Por un lado, esta era vista como una manifestación divina de la habilidad de los dioses donde estos eran presentados como ingenieros supremos con la habilidad de construir autómatas y máquinas complejas. Estos ingenios mecánicos, frecuentemente animados por un aliento divino, personificaban la capacidad de lo divino para infundir vida en lo inanimado. Esta elevada concepción de la tecnología como manifestación de lo divino resaltaba su papel en la creación y el orden cósmico. Por otro lado, frecuentemente era vista con una cierta prudencia y desconfianza donde como se reflejaba en los mitos, estas creaciones podían desencadenar consecuencias imprevistas y peligrosas. La ambivalencia inherente a la tecnología, que la presenta como fuente de asombro y riesgo, se manifestaba en los relatos de autómatas. A pesar de poseer habilidades extraordinarias, estos autómatas frecuentemente eludían el control humano, provocando caos y desafiando la autoridad divina (Mayor, 2018 y Shashkevich, 2019).

Dentro de los mitos, surgen figuras como Talos, el gigante de bronce forjado por Hefesto, el dios de la invención, y Pandora, la mujer artificial esculpida por el mismo dios. Estos personajes personifican la fascinante fantasía de la creación de seres animados y autónomos (Kearns, 2016 y Fraser, 2011). Este análisis mitológico lleva a reflexionar sobre cómo las aspiraciones humanas de conferir vida y conocimiento a creaciones artificiales no son un fenómeno exclusivo de la era tecnológica actual. La conexión entre estos mitos y las exploraciones contemporáneas en el campo de la Inteligencia Artificial revela una continuidad sorprendente en nuestra fascinación y anhelo de dar vida a lo

artificial. Lo que estas narrativas mitológicas reflejaban era la idea de que la tecnología podía ser una fuerza benevolente que mejore la existencia humana y proporcione soluciones a desafíos prácticos. Además, es importante destacar la conexión que la tecnología tenía con héroes mitológicos como Dédalo, un arquitecto e ingeniero maestro que personificaba la habilidad humana para desarrollar tecnologías avanzadas (Cartwright, 2016). Incluso en aquella época, como hoy en día, toda esta maestría técnica no estaba exenta de complicaciones morales y éticas.

Todo esto entra en contraposición con la idea generalmente aceptada por los historiadores de que los primeros autómatas se remontan a la Edad Media. Donde como presenta Truitt (2015) en aquellos tiempos se mostraba una perspectiva compleja y matizada de la concepción medieval este tipo de máquinas automatizadas. Al explorar la interacción entre mecanismos, magia, naturaleza y arte, se revela que la percepción de la tecnología en esa época no se limitaba a una visión puramente ingenieril, sino que estaba intrínsecamente vinculada a la comprensión mística del mundo y su funcionamiento. Conjuntamente, se sostiene que los autómatas medievales trascendían su mera condición de juguetes o curiosidades, representando aspectos más profundos de la visión del mundo en la Edad Media. Estos se erigían como manifestaciones de la creencia medieval de la habilidad humana para dominar la naturaleza. Asimismo, constituían una expresión de la imaginación medieval, la cual se encontraba cautivada por la idea de crear seres artificiales.

Esta relación entre la naturaleza y la artesanía mecánica sugiere que los autómatas que creaban se veían como un reflejo de la perfección natural. Esto desafía la idea de que la tecnología medieval era simplemente una respuesta a las necesidades prácticas. En cambio, las creaciones mecánicas se integraban en este contexto más amplio de creencias y valores, reflejando la forma en que la sociedad medieval veía la creación y la perfección, tanto en términos humanos como divinos. Convirtiéndose, de esta forma, en objetos de asombro y misterio.

En el siglo XII, los autómatas empezaron a presentarse en la literatura de la época debido a varios elementos como fue el aumento en la divulgación del conocimiento científico y tecnológico, el florecimiento de la imaginación medieval cautivada por la creación de seres artificiales, y la influencia de la cultura árabe, que ya contaba con una tradición establecida en la creación de autómatas. En esto último aparece el inventor árabe

Al-Jazari que ya en el 1206 dejó por escrito algunas de sus artificios más célebres como eran un dispositivo automático para escanciar vino, un mecanismo dispensador de jabón y toallas y una orquesta autómatas impulsada por la fuerza hidráulica (BBVA Open Mind, 2017). En las *chansons de geste*, los autómatas eran representados como criaturas fantásticas, como dragones o grifos, simbolizando el poder y la magia. Los trovadores los utilizaban como símbolos de magia y poder, resaltando su uso por reyes y nobles para impresionar a sus súbditos, demostrando así la riqueza y el poder de los propietarios (Truitt, 2015).

No fue hasta el siglo XIII cuando en Europa se presencié el comienzo de la fabricación de autómatas y en los siglos XIV y XV estos experimentaron una evolución significativa donde estos eran capaces de realizar acciones sofisticadas como el desplazamiento, la danza y la ejecución de instrumentos musicales, entre otras habilidades notables. De esta manera, los autómatas medievales no solo eran objetos mecánicos, sino fuentes de admiración que trascendían su funcionalidad básica. Reflejaban la visión medieval del mundo y planteaban preguntas sobre la naturaleza de lo humano y lo no humano, explorando la frontera entre lo vivo y lo inerte. Lejos de ser simples curiosidades, estos autómatas encarnaban la creencia en la capacidad humana para controlar la naturaleza y representaban la fascinación medieval por la creación de seres artificiales, convirtiéndose en elementos importantes de la cultura de la época y más importante aún, los precursores de los robots modernos y de la idea de Inteligencia Artificial (Timeline - World History Documentaries, 2023).

Era la década de los 50 cuando el matemático Alan Turing, conocido por sus contribuciones fundamentales en el campo de la computación y la informática con la introducción del concepto de algoritmo (Redacción NG, 2020), presentó su artículo seminal *Computing Machinery and Intelligence* en la revista de divulgación científica Mind. Este artículo marcó un hito en la historia de la inteligencia artificial al introducir el famoso Test de Turing, un concepto que desafiaba las fronteras entre la máquina y la inteligencia humana. Su objetivo principal era abordar la pregunta esencial: "¿Pueden las máquinas pensar?". Para responder a este interrogante, propuso una evaluación única: la capacidad de una máquina para engañar a una persona haciéndose pasar por un ser humano (Turing, 1950). En caso de que la máquina lograra este engaño de manera convincente, se consideraría que poseía una inteligencia comparable a la humana. Este

enfoque práctico y tangible, plasmado en el Test de Turing, marcó un hito en la historia de la inteligencia artificial y sigue siendo relevante hoy en día (ComputerHoy.com, 2022).

De esta manera, es fundamental tener en cuenta que, aunque el Test de Turing ha experimentado actualizaciones a lo largo del tiempo, sigue siendo objeto de críticas. A medida que la investigación en inteligencia artificial ha avanzado, ha surgido un consenso crítico en torno a la limitación de este test como el único estándar para evaluar la inteligencia artificial debido a su subjetividad. Sin embargo, es indiscutible que su legado y uso perdura hasta nuestros días siendo su influencia extendible más allá de ser una simple prueba, habiéndose convertido en un hito histórico que continúa moldeando la conversación sobre la inteligencia artificial y su constante evolución (Ted-Ed, 2016 y ComputerHoy.com, 2022 y González Valenzuela, 2023a).

Es en 1956 cuando nace el término de Inteligencia Artificial cuando John McCarthy lo usó por primera vez en la conferencia *Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence* (McCarthy, 2006 y Redacción NG, 2020). Y 10 años después nace el primer *bot* conversacional de la historia, Eliza, que fue desarrollado por Joseph Weizenbaum en el MIT. Eliza marcó un hito significativo al ser uno de los primeros programas diseñados para simular la interacción humana a través del lenguaje natural. Su enfoque se centraba en imitar a un psicoterapeuta, respondiendo a las preguntas de los usuarios y participando en conversaciones sencillas (BBC News Mundo, 2018 y Redacción NG, 2020).

Conforme pasaban las décadas, la Inteligencia Artificial experimentaba diversos avances como cuando el *cart* de Stanford logró en 1979 cruzar una sala repleta de sillas en aproximadamente cinco horas sin la intervención de humanos (Earnest, 2012) o la supercomputadora de IBM en 1996 que logró ganar al maestro del ajedrez Gary Kasparov (Sánchez, 2020). Así fue como la Inteligencia Artificial, por un lado, se consolidó como un área de estudio interdisciplinaria que engloba disciplinas como son la informática, la neurociencia y la psicología cognitiva y, por otro, fue evolucionando hacia conseguir el procesamiento del lenguaje natural, así como reconocimiento de patrones y el aprendizaje automático (Brooks, 1999).

En el siglo XXI, la sofisticación de la Inteligencia Artificial ha alcanzado niveles extraordinarios gracias a los avances en el almacenamiento masivo de datos y la

capacidad de procesamiento informático. Este progreso ha permitido que la IA no solo evolucione en términos de complejidad, sino que también incursione en diferentes aspectos de la vida cotidiana. En 2002, se presenció un hito significativo cuando la Inteligencia Artificial se introdujo en los hogares a través de *Roomba*, un robot autónomo de limpieza desarrollado por la empresa *iRobot*. Este dispositivo revolucionario estaba equipado con sensores que le conferían la capacidad de moverse de manera autónoma y tomar decisiones simples, marcando el comienzo de la interacción diaria entre los humanos y la IA en el entorno doméstico (BBVA Open Mind, 2023).

Casi 10 años después, en 2011, se presencia el nacimiento de los asistentes virtuales, que se han convertido en una parte integral de la vida de millones de personas en todo el mundo desde sus teléfonos u otros aparatos electrónicos. Estos asistentes, como Siri de Apple o Alexa de Amazon, utilizan tecnologías avanzadas de procesamiento del lenguaje natural para entender y responder a las preguntas y comandos de los usuarios, transformando la forma en que se interactúa con la tecnología. Este mismo año, la IA Watson de IBM ganó un concurso de televisión, provocando que su gran capacidad fuese destinada a otros campos como la investigación médica o la predicción meteorológica. Como colofón, en 2020, la Inteligencia Artificial alcanzó un impresionante logro al resolver un problema científico que había desconcertado a los investigadores durante medio siglo al lograr determinar la estructura tridimensional de prácticamente cualquier proteína. Este hito se ha consolidado como uno de los avances más significativos en la evolución de la Inteligencia Artificial, subrayando su extraordinaria capacidad para enfrentar y superar desafíos de gran complejidad (BBVA Open Mind, 2023).

## **2.2 Inteligencia General Artificial**

En la encrucijada de la cuarta revolución industrial, donde la tecnología despliega su poder transformador a una velocidad sin precedentes, la inteligencia artificial (IA) se erige como la fuerza motriz detrás de cambios significativos. En este paradigma de innovación constante, la búsqueda de la inteligencia general artificial (AGI) se presenta como la epopeya intelectual que podría dar forma al futuro de nuestra sociedad digitalizada. La AGI, a diferencia de la IA, no solo se propone mejorar tareas específicas, sino alcanzar un nivel de comprensión y adaptabilidad que rivalice con la mente humana en su conjunto (Teigens, Skalfist et al., 2020).

La novedad fundamental de la misma radica esencialmente en su capacidad de aprendizaje autónomo y de resolución de situaciones que no han sido previamente abordadas en su entrenamiento específico, de esta forma lo que trata es de buscar replicar la flexibilidad cognitiva propia de los seres humanos. Es por esta razón por la que se puede adaptar a situaciones novedosas y nunca vistas con anterioridad, demostrando una comprensión y resolución de problemas que trasciende los límites de las tareas específicas para las cuales ha sido programada (AWS, s.f. y Teigens, Skalfist et al., 2020).

Sin embargo, es importante destacar que la AGI es algo que todavía no se ha alcanzado y que por el momento es un proyecto a largo plazo en esta carrera por la IA que están llevando a cabo varias empresas. Para comprender a fondo su significado, se tomará la visión de la empresa estadounidense especializada en la IA que actualmente está en boca de todos, OpenAI. Esta compañía ha sido la creadora del que se podría decir que es el *chatbot* de IA más conocido y usado hoy en día el cual con poco más de un año desde su lanzamiento, en noviembre del 2022 tenía 180,5 millones de usuarios (Marr, 2023; Duarte, 2024). Esta visión se basa en que, en el caso de lograr crear una Inteligencia General Artificial, lo principal será garantizar que contribuya al bienestar global de la humanidad. Esto se debe a que se reconoce el enorme potencial que podría resultar de su uso siendo muy positivo en términos de aumento de la abundancia, impulso de la economía global e incluso sobre el descubrimiento de nuevos conocimientos científicos. Por otro lado, los riesgos derivados de un uso negligente podrían ser potencialmente catastróficos, generando problemas de seguridad y consecuencias socioeconómicas negativas que resultarían en una disrupción social muy perjudicial (Altman, 2023).

En este contexto, Sam Altman (2023), director ejecutivo de OpenAI, propone una serie de principios que se basan en el empoderamiento de la humanidad, la garantía de un acceso amplio y equitativo a esta tecnología, así como la administración de los riesgos masivos vinculados. Asimismo, se da relevancia a que la forma en la que se despliegue a la sociedad tenga que ser de forma gradual, para así que pueda ajustarse y comprenderla ante todos los cambios significativos que podrían surgir de la misma, así como pueda llevar a cabo una buena regulación legislativa. Al fin y al cabo, una consideración ética, social y legal para garantizar que los beneficios sean compartidos equitativamente y que los riesgos sean gestionados de manera responsable será lo que permita un desarrollo



seguro y beneficioso y compartido para la humanidad, esquivando todos aquellos riesgos perniciosos.

No obstante, es importante considerar que el eventual lanzamiento de la Inteligencia Artificial General (AGI) podría ocurrir probablemente en un futuro próximo, según señaló Masayoshi Son, CEO del conglomerado japonés especializado en la gestión de inversiones SoftBank. Son estima que en tan solo unos 10 años, la inteligencia artificial podría ser hasta 10 veces más avanzada que la inteligencia humana en su totalidad. Como si fuese poco, también introdujo el término de Super Inteligencia Artificial (ASI), todavía hipotética, la cual superaría la humana en  $10^4$  veces. Además indica de manera reiterativa como la humanidad se encuentra en plena era de la Inteligencia Artificial (Bridge, 2023 y González Valenzuela, 2023b).

Por el momento, la AGI continúa siendo todavía lejana, pero esto no significa que como concepto teórico no tenga una constante evolución y experimentación en tanto a los avances que podría lograr algún día. A pesar de la ausencia de ejemplos prácticos, en varios sectores se está presenciado la integración de la IA de manera muy significativa y en los cuales en los próximos años, la AGI tendrá roles mucho mayores. En la ciberseguridad, la IA va encaminada en ser cada vez más decisiva al ser usada desde la detección de brechas, monitoreo, inteligencia de amenazas, respuesta a incidentes y análisis de riesgos. Es más que evidente observar la futura gran dependencia que tendrá a la hora de mejorar las medidas de seguridad de cualquier tipo de organización (IBM, s.f.-a).

A su vez, se observa cómo la influencia en el sector del entretenimiento y la creación de contenido cada vez es mayor a medida que la destreza de los programas de ciencias de la computación en la generación de contenido, abarcando desde la redacción de textos y poesía hasta la creación de películas o videojuegos haciéndolos cada vez más adaptados al usuario y además mejorando la interacción y adaptándolo. Este sector está experimentando un continuo crecimiento y refinamiento hacia un tipo de contenido que podría ser perfectamente comparable a aquel hecho por un humano (Talent, I. D., 2023 y IBM, s.f.-a).

Por último, se debe destacar la innegable tendencia de las finanzas hacia el uso de la IA, que está permitiendo que la gestión de inversiones, riesgos y servicios financieros,

así como a la hora de tomar decisiones estén siendo redefinidas gracias a la integración de algoritmos avanzados y el aprendizaje automático al manejar eficientemente un gran volumen de datos (Mangelsdorf, 2023). Aunque estos avances han mejorado la eficiencia operativa y la experiencia del cliente, también se han destacado desafíos éticos y regulatorios, que serán abordados con mayor detalle en el análisis posterior. La transparencia y las normativas claras se presentan como aspectos cruciales para garantizar la equidad y responsabilidad en el uso de la inteligencia artificial en el sector financiero. Es por esto, por lo que la evolución continua de la inteligencia artificial en estos ámbitos refleja un panorama dinámico con posibles implicaciones para diversas industrias y marcos éticos (Colaborador TechTarget, 2024).

### **2.3 Uso de la IA en banca**

El viaje de la tecnología en el mundo de las finanzas comenzó mucho antes de lo que comúnmente se piensa, arraigando sus primeras semillas en innovaciones que, en su momento, parecían distantes al sector financiero. Una de estas semillas fue plantada por Blaise Pascal en el siglo XVII, con su invención de la máquina sumadora mecánica (Estapé, 2023). Aunque su aplicación financiera no fue inmediata, esta invención marcó el inicio del procesamiento automático de la información, un precursor clave de la tecnología financiera.

El verdadero cambio de juego se produjo con la llegada de las computadoras en la década de 1950 y 1960, inaugurando una era de automatización para tareas que, hasta entonces, eran tediosamente manuales. Un buen ejemplo de este cambio tan significativo fue la introducción del sistema ERMA por el Banco de América en 1959 en colaboración con General Electric. El propósito de este sistema era básicamente automatizar el procesamiento de cheques y la contabilidad de cuentas bancarias, lo cual sin lugar a duda marcó un antes y un después en cuán eficientes y precisos serían los bancos a la hora de operar (McKenney, Mason et al., 1997).

Poco después, la invención de los cajeros automáticos en la década de los 60 marcó un avance revolucionario en la relación existente entre consumidor y banco al poder ofrecer acceso a servicios bancarios sin limitaciones horarias y sin necesidad de interacción humana, convirtiéndose en un símbolo de libertad financiera que perdura hasta nuestros días y simplifica nuestras vidas. Posteriormente, en los años 70 y 80,

gracias al desarrollo de las infraestructuras y las tecnologías de comunicación electrónica, la forma en la que se hacían transacciones financieras se convirtió en algo mucho menos tedioso. Esta evolución sentó las bases para la aparición de la banca en línea y el comercio electrónico, dos tendencias que florecieron en las décadas siguientes. Sin ser conscientes de ello, se estaba allanando el camino para la integración de la IA y a las infinitas posibilidades que tiene (Blog Ruralvía, 2023; Dos Santos Carquesa, 2016).

En la actualidad, el hecho de haber integrado todos estos avances tecnológicos en el sector ha sido clave para poder explicar el crecimiento y la enorme transformación del mismo. Esta intersección denominada *Fintech* ha sido la que ha hecho posible todo esta revolución que comprende desde la mejora de los procesos tradicionales hasta la creación y la aceptación de innovadoras formas de servicios financieros. Una de las cosas que hay que tener en cuenta al hablar de tecnología y finanzas es cómo no solo se ha conseguido procesar y analizar enormes volúmenes de información, sino que todo esto es a tiempo real, abriendo nuevas perspectivas en el todo el proceso analítico-financiero y en la detección de fraudes (Zurita Gascó, 2021; Matthew y Amanda, 2023).

Además se debe considerar la manera en la que la expansión global de este tipo de tecnologías ha permitido la existencia de una inclusión financiera, al permitir que ciertos sectores poblacionales que estaban anteriormente marginados en este sentido puedan acceder a servicios financieros básicos. Esto representa un paso importante hacia la equidad económica al ofrecer unas oportunidades de crecimiento y un desarrollo a una escala nunca vista. De esta forma, el futuro de las finanzas está siendo configurado hacia una innovación continua que consiga redefinir la gestión de los recursos financieros y la interacción con las estructuras financieras, permitiendo el avance gracias a un horizonte lleno de posibilidades donde uno de los protagonistas sea la tecnología. Y es aquí donde entran todos los procesos de aprendizaje automático, de procesamiento del lenguaje natural (PNL) y de visión artificial de la IA, los cuales que permiten automatizar tareas, mejorar la toma de decisiones y detectar fraudes (Torres, 2023).

Así es como en el estudio global *Money and Machines* hecho por la empresa tecnológica *Oracle* y la consultora de investigación de mercado *Savanta*, se han dado cuenta del cambio de percepción y confianza que poseen las personas hacia la gestión financiera en tanto a que hay cada vez una mayor inclinación hacia el uso de la IA. En este estudio se revela un crecimiento del interés que existe en torno a que el dinero esté

manejado por algoritmos y sistemas automatizados y no desde la perspectiva del juicio humano. Esto se demuestra a que un 67% de las personas encuestadas confían más en los robots y este porcentaje se eleva al 77% al centrarse en los líderes empresarios de la muestra tomada. En tanto a las causas que consideran las culpables de este cambio se le achaca principalmente la eficiencia, la disponibilidad y la precisión que tiene la tecnología frente a los humanos, que en este sentido tiene una mayor probabilidad de cometer errores o atenerse a factores subjetivos. Como conclusión de este estudio, se enfatiza en la necesidad que adoptar la IA en finanzas como una herramienta complementaria al juicio humano para así mejorar en la toma de decisiones. Entre las tareas que se destaca son la detección de fraudes, la elaboración de facturas y de análisis de coste/beneficio, además de proporcionar una experiencia del cliente más integrada y personalizada (Oracle + Savanta, 2021; Intel, 2023 ).

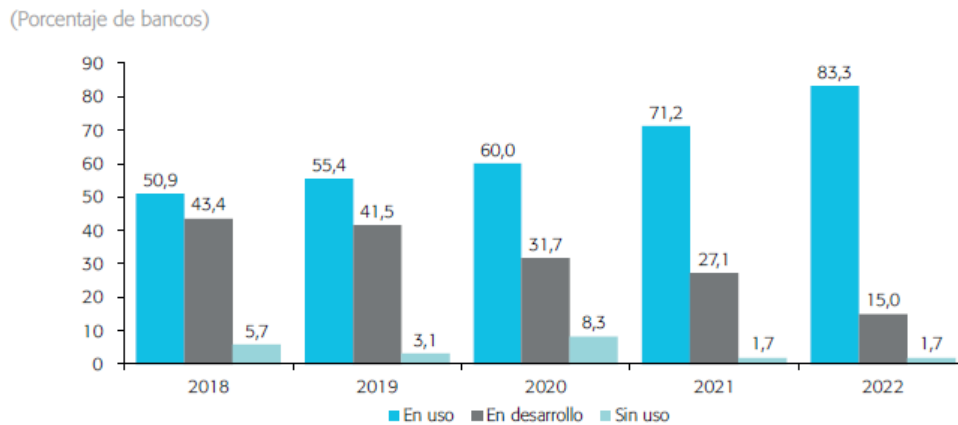
La integración de la IA en el sector financiero ha generado un cambio extraordinario en la manera en la que las empresas e instituciones abordan las operaciones, el análisis de datos o la interacción con el cliente. Con el aprendizaje automático, se pueden predecir tendencias de mercado así como comportamientos de inversión y de esta forma, optimiza lo que es la toma de decisiones. Con el procesamiento del lenguaje natural (PNL) se consigue optimizar la interacción con los clientes mediante la automatización de respuestas y la provisión de soporte personalizado adaptado a un lenguaje natural y comprensible, lo cual facilita una comunicación efectiva y eficiente. La visión artificial, por su parte, está cambiando el juego de la forma en la que se manejan documentos y en la que se detectan fraudes, haciendo todo más rápido y seguro. Al combinar estas tres se ve cómo están redefiniendo la eficiencia y la innovación en las finanzas, abriendo nuevas posibilidades para un sector más inteligente y conectado (Torres, 2023; Matthew y Amanda, 2023).

Los neobancos, entidades bancarias cuyos servicios de intermediación son exclusivamente digitales al 100% (Banco de España, 2023), y las grandes tecnológicas se encuentran de manera constante introduciendo soluciones bancarias digitales impulsadas por la IA. Al intensificar la competencia para los bancos tradicionales, esto les requiere una adaptación e innovación para así mantenerse relevantes. De esta manera, debido a que es un hecho evidente que la IA podría cambiar la manera en la que se realizan las tareas bancarias es igualmente evidente la necesidad de que esta transición sea segura

y no ponga en riesgo la seguridad cibernética en la industria bancaria (Carbó Valverde, Cuadros Solas et al., 2023). Es en este marco donde se puede apreciar la tremenda evolución que ha tenido el uso de la IA en el sector bancario europeo.

**Figura 1**

*Evolución en el Uso de la Inteligencia Artificial (IA) en el Sector Bancario Europeo*



*Nota.* Imagen de Carbó Valverde, Cuadros Solas et al., 2023 a partir de datos de la Autoridad Bancaria Europea (2022).

Por último, es importante remarcar la forma en la que el gasto en IA está en un aumento exponencial en el sector financiero donde se espera que las ventas de software, hardware y todos aquellos servicios relacionados con la IA hayan subido un 29% en el 2023 con unas cifras que rondan los 166.000 millones de dólares. En base a este constante aumento se estima que para 2027, esta cifra sea de más del doble, concretamente hasta 400.000 millones, lo cual probablemente se deba al enorme potencial existente en la aplicación a distintas líneas de negocio (Kearns, 2023). Sin embargo, es importante tener en cuenta que este nivel de inversión no es factible para cualquier banco. El tamaño y la capacidad financiera de la institución, junto con su estrategia y objetivos comerciales, jugarán un papel crucial en la determinación de la cantidad de recursos que pueden asignarse a iniciativas de IA. Por lo tanto, si bien el crecimiento en el gasto en IA es evidente y prometedor, cada banco deberá evaluar cuidadosamente sus propias circunstancias y recursos disponibles y posibles riesgos antes de embarcarse en proyectos de esta magnitud.

### 2.3.1 Aprendizaje automático

Se hace referencia a la rama de la Inteligencia Artificial (IA) denominada Aprendizaje Automático o Machine Learning (ML) para describir el conjunto de técnicas y métodos que permiten que las máquinas aprendan y mejoren su desempeño a partir de las experiencias adquiridas durante su funcionamiento cotidiano, es decir, poder realizar tareas a las que no estarían programadas. Para esto, utiliza algoritmos y modelos estadísticos con el fin de analizar cantidades enormes de datos, reconocer patrones y realizar predicciones o tomar decisiones basadas en los datos de entrada como pueden ser transacciones financieras, historiales de navegación web, imágenes, texto, registros de sensores, etc. Este proceso de aprendizaje automático se basa en la adaptación y mejora continua a medida que se alimenta con más datos, lo que permite a las aplicaciones mejorar su rendimiento y precisión a medida que pasa el tiempo (Barbá, 2023).

En el ámbito financiero el ML es empleado para diversos usos en los que se puede encontrar la automatización de aquellas tareas que son repetitivas, la mejora de la experiencia proporcionada a los clientes, la evaluación de distintos niveles de riesgos, el trading algorítmico, el cálculo de puntuajes de crédito, la optimización de operaciones reduciendo costes y mejorando eficiencias, la gestión de activos, la detección y prevención de fraude o incluso la aprobación de préstamos. Asimismo, el ML es esencial para la comprensión e interpretación de macrodatos para medir riesgos operativos, administrando la supervisión de incidentes cibernéticos y tomando decisiones con mayor criterio (Barbá, 2023; CFI Team, s.f.).

Es esencial resaltar la mayor relevancia de ciertas de aplicaciones de las anteriormente mencionadas al estar redefiniendo el sector financiero. Por ejemplo, el método de operación del *trading* algorítmico es mediante mejora de la precisión y la eficiencia de las operaciones financieras analizando exhaustivamente el análisis exhaustivo de datos y la ejecución de operaciones sin el sesgo emocional propiamente humano. La detección y prevención de fraudes, por su parte, se han optimizado mediante el análisis de grandes volúmenes de datos para identificar comportamientos anómalos. Además, los robo-asesores lo que hacen es personalizar el asesoramiento financiero y la gestión de inversiones, y siguiendo este procedimiento lo que logra es adaptarse a los objetivos y la tolerancia al riesgo de cada inversor de manera individual. Por último, a la hora de aprobar un préstamo o un seguro, esta tecnología se usa para evaluar rápidamente

distintos factores del consumidor como pueden ser su edad, sus ingresos o su comportamiento crediticio (CFI Team, s.f.; Rodríguez Martínez, 2021).

Debido a su capacidad de, como se irá mencionado con anterioridad, manejar y examinar enormes cantidades de datos de forma mucho más rápida y precisa de lo que se está acostumbrado cuando es con mano humana, el ML se ha convertido, sin lugar a dudas en una herramienta fundamental en el auge de la era digital actual. Esto se explica gracias a que logra proporcionar soluciones innovadoras y eficaces en el sector financiero donde la adaptación a los constantes cambios en las demandas del mercado y la necesidad de poder ofrecer una diferencia competitiva son dos aspectos fundamentales (Rodríguez Martínez, 2021).

### **2.3.2 Procesamiento del lenguaje natural (PNL)**

En tanto al Procesamiento del lenguaje natural (PNL) se puede indicar cómo su uso en finanzas abarca una gama muy amplia de aplicaciones que han transformado de manera radical los servicios financieros y bancarios. Entre estos se encuentra la gestión de documentos financieros, la identificación de entidades y relaciones financieras así como la interpretación de contextos de mayor complejidad. A la hora de explicar lo que hace se podría decir que es un tipo de IA que permite a las máquinas comprender, interpretar y manipular el lenguaje humano haciendo un análisis morfológico, sintáctico, semántico y pragmático (Moreno, 2021). Esto explica por qué se usa para facilitar la interacción máquina-ser humano al poder permitir funciones como pueden ser la traducción automática, el análisis de sentimientos, el reconocimiento de voces o los *chatbots* inteligentes como Siri de Apple o Alexa de Amazon, gracias a lo que se ha mencionado varias veces ya, el procesamiento y análisis de grandes cantidades de datos al permitir extraer *insights* (IBM, s.f.-b; Arif, 2024)

Haciendo mayor énfasis en algunas de las funciones, se explicará el funcionamiento de técnicas específicas, como el análisis de sentimiento, que se centra en evaluar las percepciones y emociones del mercado, como pueden ser las diferentes opiniones que tiene los inversores sobre una acción o una empresa en concreto. Por otro lado, el análisis de documentos extrae de forma automática la información clave de informes financieros como declaraciones de ingresos, balances y otros documentos relevantes. A modo de ilustración, un sistema de procesamiento del lenguaje natural es

capaz de identificar no solo tendencias, si no también riesgos y oportunidades al estudiar el lenguaje utilizado en los informes de análisis de mercado, clasificando la información según su relevancia y sentimiento. Toda esta información ayuda a las empresas y a los inversores a tomar decisiones desde una perspectiva y un análisis más enriquecidos y completos (Arif, 2024).

Así, lo que promete su incorporación y progresiva evolución en las finanzas es mejora de la exactitud, consistencia y la eficiencia en la ejecución de tareas, al tiempo que abre oportunidades para generar ingresos de maneras innovadoras. No obstante, el PNL trae consigo varios retos a los que deberán enfrentarse, como son la privacidad de datos y así como la calidad de los mismos (ITG, 2023).

### **2.3.3 Visión artificial**

En una industria financiera en constante cambio y con la innovación siendo la impulsora de su evolución, un ejemplo de ello es la visión artificial al estar redefiniendo las finanzas al mejorar la eficiencia, aumentar la seguridad y transformar las interacciones con los clientes. Esta permite a las máquinas “ver” y analizar imágenes y vídeos con el propósito de realizar tareas específicas. La forma en la que esta tecnología funciona es mediante algoritmos de aprendizaje profundo y redes neuronales para así interpretar y comprender contenido visual de forma parecida a como lo hacen los humanos, pero a un mayor nivel (Tata Consultancy Services, 2023).

En finanzas, los usos más comunes de la visión artificial en finanzas son por un lado, la verificación de identidad en el cumplimiento de KYC (Know Your Customer) mediante esta automatización. Además, es instrumental en la detección y prevención de fraudes mediante el análisis de patrones de transacciones, datos en tiempo real y el empleo de reconocimiento facial a la hora de confirmar la identificación. Con la visión artificial, las instituciones financieras pueden mitigar fácilmente riesgos así como proteger con mayor seguridad sus activos. Por otro lado, la optimización del procesamiento de documentos y las reclamaciones de seguros al ser capaz la visión artificial de extraer toda aquella información relevante de imágenes, PDFs y otros formatos de archivo. Para concluir, se debe destacar lo que este avance tecnológico promete, que es una transformación total en la forma en la que se interacciona con los clientes y se gestionan



los riesgos, marcando un antes y un después en la industria financiera (EC Innovations Data Service, 2023).

A lo largo de la discusión sobre los variados usos de la Inteligencia Artificial (IA), resulta imprescindible reconocer el papel fundamental que desempeñan ciertas empresas tecnológicas, entre ellas Intel, en el desarrollo y la expansión de estas aplicaciones. Estas corporaciones facilitan el progreso y la aplicación práctica de la IA, suministrando las herramientas tecnológicas avanzadas necesarias. Esto incluye la provisión de capacidades de procesamiento de datos de alto rendimiento y sistemas de seguridad robustos, elementos cruciales para el manejo eficiente y seguro de las operaciones basadas en IA. Estas contribuciones son esenciales para superar los desafíos técnicos asociados con el procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos, así como para asegurar la protección de la información en un entorno cada vez más digitalizado (Intel, 2023).

## **2.4 Cuestiones éticas y regulación**

Al abordar las diferentes cuestiones éticas es fundamental tener en cuenta varios aspectos clave que tienen un impacto significativo tanto a la su operatividad como en la percepción pública de estas tecnologías. Al fin y al cabo, la implementación de este tipo de tecnología tan avanzada, tal y como era de esperar, ha planteado desafíos relacionados con lo que es la privacidad de datos, la equidad en la toma de decisiones debido a su aspecto automatizado o la integridad de los sistemas financieros. Lo que se trata en este apartado es explorar la forma en la que la IA afecta a confianza pública, la responsabilidad corporativa, y la necesidad de un marco regulatorio robusto que asegure un equilibrio entre innovación y la protección de los derechos individuales.

La necesidad intrínseca de tomar en consideración cuestiones éticas y de responsabilidad a la hora de hablar del desarrollo y aplicación de la IA es crucial debido al impacto transformacional que implica en nuestras vidas a medida que va avanzando esta tecnología. De este modo, es primordial la fijación de unas normas que permitan hacer un uso responsable de las misma, minimizando al máximo los riesgos que pueda acarrear. Por un lado, con ética en el mundo de Inteligencia Artificial, se hace referencia a todos aquellos valores y principios morales que son necesarios en el diseño, desarrollo y aplicación de sistemas de IA incluyendo la evaluación del impacto a nivel individual, social y medioambiental, además de asegurar un uso de la IA que sea justo, equitativo y

responsable. Por otro lado, la responsabilidad radica en que todos aquellos actores involucrados en el desarrollo y aplicación de la misma sean capaces de asumir las consecuencias de sus acciones, contemplando además su influencia económica, ética y social (BCM Corp., 2023; Ramos, 2023).

De esta manera, se establecen varias consideraciones que abarcan una variedad de aspectos fundamentales para garantizar un uso tanto adecuado como beneficioso para la sociedad. En primer lugar, la transparencia y aplicabilidad es fundamental en tanto a que este tipo de sistemas de IA deben de ser claros y fácilmente entendibles tanto para los usuarios como para todas aquellas partes interesadas, al ser capaces de explicar todo el proceso que conlleva la toma de decisiones con toda aquella justificación necesaria (BCM Corp., 2023). Además, es clave asegurar la equidad y a la vez prevenir la discriminación al implementar medidas para evitar sesgos de carácter algorítmico y garantizando así que los sistemas de IA aseguren la inclusión de todos los grupos de individuos sin excepciones. En tanto a lo que concierne a la privacidad y la protección de datos, entra el aspecto legal y regulatorio de cómo deben recopilarse, usarse y almacenarse todos estos en el sentido de adaptarse a las leyes y regulaciones de privacidad pertinentes. Es crucial hacerlo de esta manera para así asegurar la seguridad y protección de todos aquellos datos personales que se están manejando (Huet, 2023).

Igualmente, se debe de tener en cuenta todo el impacto social y económico que tendrá en el futuro, donde su impacto será considerablemente alto en asuntos como el empleo, la redistribución de riqueza y el bienestar general. La única manera en la que se puede conseguir será adoptando estrategias que consigan atenuar los efectos adversos y a su vez, sean capaces de potenciar aquellos beneficios para el conjunto de la sociedad. Asimismo, se debe asegurar la autonomía humana y su dominio sobre los sistemas de IA (Fundación Aquae, 2021). El diseño de estos debe de estar basado en el respeto y la preservación de la autonomía humana en el sentido de sean los humanos exclusivamente los que tengan la total autoridad sobre las decisiones y acciones ejecutadas por la IA. En esencia, todas estas consideraciones éticas y de responsabilidad parten de la vital idea de garantizar que la sociedad se beneficie de la manera más justa y equitativa posible, respetando tanto los valores como los derechos humanos esenciales (ESIC, 2023; BCM Corp., 2023).

Con el propósito de establecer cierta legislación sobre el uso y regulación de la Inteligencia Artificial por parte de las empresas y los gobiernos para sus actividades, la Comisión Europea propuso el pasado 21 de abril del 2021 un reglamento para así fijar un marco normativo y jurídico para la IA, el cual tras su aprobación se convertirá en toda una pionera hazaña. Este marco especifica que todos aquellos sistemas de IA con diversas aplicaciones serán evaluados y clasificados dependiendo del tipo de riesgo implicado para los usuarios. De esta manera lo que se estipula es que a mayor riesgo, mayor cantidad de regulación será necesaria (Parlamento Europeo, 2023).

El pasado 9 de diciembre del 2023 el Consejo y el Parlamento alcanzaron un acuerdo donde se incluyeron nuevos elementos significativos en comparación con lo que la propuesta había indicado inicialmente y el 13 de febrero del 2024 la ley fue aprobada en la Eurocámara. El objetivo aquí es establecer normas para aquellos modelos de IA de uso general que tengan un gran impacto y que puedan causar un riesgo sistémico en el futuro, así como sobre aquellos de alto riesgo. Adicionalmente, se modificó el sistema de gobernanza, donde se añadieron competencias de nivel ejecutivo propias de la UE así como se ampliaron las prohibiciones, pero permitiendo el uso de la identificación remota por las autoridades policiales en condiciones determinadas. Por último, un aspecto clave a considerar es el refuerzo de la protección de los derechos dado a que se va a exigir evaluaciones de impacto por parte de los encargados de los sistemas de IA de alto riesgo en los derechos fundamentales antes de ser puestos en marcha (Consejo de la Unión Europea, 2023; Parlamento Europeo, 2024).

En este contexto, es fundamental darle la importancia a las preocupaciones del uso ético de la IA en el sector financiero debido a la tremenda sensibilidad que tiene la información manejada por las entidades. Es por esta razón, que la Autoridad Bancaria Europea, agencia de la UE cuya misión es aplicar un conjunto de normas armonizadas con el fin de regular y supervisar el sector bancario en todos los países pertenecientes a la Unión Europea (Unión Europea, s.f.), ha expresado su interés por una regulación de este tipo. Sus datos señalan que el 83% de los bancos europeos ya la utilizan para varios propósitos e incluso se hace una proyección para el 2025 donde se estima que la implementación será completa (Carbó Valverde, Cuadros Solas et al., 2023). Este creciente número de entidades bancarias que están adoptando nuevas estrategias relacionadas con lo que es el análisis de datos y la IA deja aún más en evidencia esta

necesidad regulatoria a pesar de presentar un gran desafío, especialmente en tanto a la inversión inicial requerida. En este mundo cada vez más digitalizado, es clave la inversión en tecnología ya que les proporcionará el asegurar ventajas competitivas a largo plazo que les permitirá seguir compitiendo en el sector (Garay, 2021).

En este aspecto de incertidumbre normativa es crucial considerar cómo posibles cambios regulatorios podrían afectar a los bancos más pequeños de manera desproporcionada en comparación con los más grandes. Cuestiones como son la regulación en áreas cruciales como la privacidad de datos y la ética en el uso de la IA están en constante cambio, lo que podría suponer unos costes adicionales y unos requisitos de cumplimiento más estrictos. Mientras que los bancos más grandes, gracias a sus mayores recursos y capacidades de adaptación, pueden enfrentarse a ambos con mayor facilidad, los más pequeños podrían enfrentar más desafíos para cumplir con estos requisitos, lo que podría afectar su competitividad y viabilidad a largo plazo (Cámara, Neut et al., 2022)

#### **2.4.1 Pilares éticos de la IA en Finanzas**

Ante este avance imparable, en especial recientemente, donde lo que buscan aquellas entidades cuya ambición se basa en liderar el mercado es incorporar tecnologías vanguardia como puede ser el aprendizaje automático aplicado al análisis de enormes volúmenes de datos en tiempo real. Sin embargo, este rápido abrazo de la IA presenta el gran reto de establecer prácticas éticas que se alineen tanto con los principios humanos como con el bienestar colectivo. En este aspecto, se destacan cuatro pilares fundamentales que hay que tener en consideración para lo que es la incorporación ética en el sector financiero (Garay, 2021).

En primer lugar, la transparencia, la cual sin duda se alza como un principio trascendental debido a la creciente demanda existente que gira en torno a la comprensión de las decisiones automatizadas. Esta significa se hace referencia a que estos modelos sean explicables, permitiendo que los usuarios de los mismos así como todas las partes interesadas sean capaces de entender el cómo y el porqué de la toma de decisiones. De esta forma al proporcionar claridad y trazabilidad se mejoran la confianza depositada en la IA y facilitan su justicia y comprensión, previniendo la exclusión de grupos vulnerables (Garay, 2021).

En segundo lugar, al abordar la equidad se hace referencia a la necesidad de que la tecnología sea inclusiva y no discriminatoria en cualquier aspecto relacionado con la edad, género, etnia, orientación sexual o creencias. Con el fin de prevenir estos sesgos, el diseño de estos sistemas debe de estar basado en datos amplios y representativos para así evitar criterios que no posean justificaciones de carácter objetivo. Es importante remarcar que, para garantizar este pilar, es necesario realizar revisiones constantes de los sistemas a fin de evitar cualquier incidencia que lo viole. Al fin y al cabo, la introducción del factor humano es de vital importancia en la implementación de un marco de funcionalidad de la IA (Garay, 2021; Recio, 2023).

En tercer lugar, debe destacarse cómo la adopción de inteligencia artificial tiene que estar altamente fundada por sólidos sistemas de seguridad interna que permitan la prevención de ataques cibernéticos y a su vez puedan asegurar la total integridad del mismo. Lo que es la seguridad de estos sistemas no es medida únicamente en cuán fuerte es contra ataques, sino también por su capacidad para operar de manera fiable ante situaciones inesperadas o posibles fallos. Para ello, es muy importante realizar un proceso constante de pruebas, validaciones y evaluaciones (Garay, 2021).

Por último, se debe destacar la confidencialidad donde la salvaguardia de los datos personales se transforma en un mandato moral integrando dimensiones técnicas, investigativas y normativas. Una idea clave a considerar es la de privacidad por diseño donde a lo que se refiere es a que la confidencialidad sea algo esencial que sea integrado desde que se comienza a desarrollar el sistema y durante toda su existencia (Garay, 2021).

La adopción de este enfoque integral basado en los cuatro pilares mencionados es lo que va a permitir a las compañías establecer esta característica distintiva de importancia hacia lo ético en un mercado cada vez más competitivo y donde confianza del consumidor y la reputación empresarial marcan la diferencia. Con esta aproximación no se trata únicamente de cumplir con todas las regulaciones y normativas impuestas, sino que también se busca la adopción de una cultura empresarial centrada en valores éticos a la hora de usar la Inteligencia Artificial, así como dar importancia al enfoque humanístico tan necesario para poder lograr que las máquinas lleguen un día a entender la complejidad del lenguaje humano (Recio, 2023; Aprendemos Juntos 2030, 2023).

### **3 Estudio de caso**

A lo largo de este trabajo, se ha podido apreciar la rápida evolución de un mundo cada vez más digitalizado donde las empresas del sector financiero se enfrentan a la creciente necesidad de adaptación para así aprovechar las nuevas tecnologías emergentes para así mantener su competitividad y relevancia en el mercado. Es en este contexto de transformación empresarial acelerada donde se encuentra a la IA como componente clave capaz de ofrecer oportunidades mejorando la eficiencia operativa, adaptando los servicios a las necesidades individuales de los clientes y gestionando el riesgo de forma más efectiva y a tiempo real. Así, de manera casi abrupta el uso generalizado y sistemático de la IA se ha convertido en un activo invaluable para las instituciones financieras en su búsqueda de la excelencia en un mundo digital.

Este estudio de caso se centra en dos destacadas y reconocidas instituciones financieras a nivel mundial: JP Morgan y BBVA. Ambas empresas se han mostrado en la vanguardia en la adopción de la inteligencia artificial en sus operativas, así como han ido implementando diversas iniciativas y liderando proyectos propios para así aprovechar y llevar al máximo nivel todo el potencial que proporciona esta tecnología. Mediante el análisis de sus estrategias basadas en la IA, los desafíos que enfrentan y los resultados que se han ido obteniendo, se indagará en cómo estas empresas están transformando su negocio y afrontando a través de una sólida adaptación los retos del futuro.

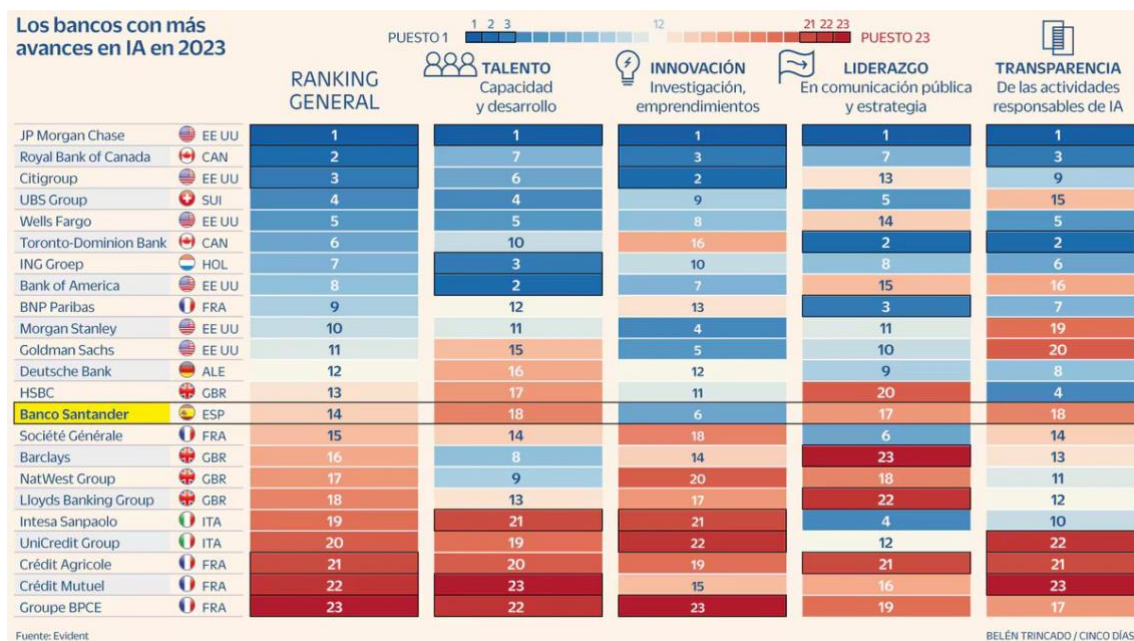
#### **3.1 JP Morgan: Innovación con IndexGPT**

Con sus raíces en Manhattan desde su fundación en 1799 y marcando un hito clave en el año 2000 con su fusión más importante con Chase Manhattan Bank, JP Morgan Chase & Co. es reconocida como una de las instituciones financieras con mayor importancia a nivel global. Su sólida reputación en banca de inversión, gestión de activos y servicios financieros le ha permitido demostrar un firme compromiso con la innovación y la adopción de tecnologías avanzadas y así poder mantenerse firme ante cualquier obstáculo. Actualmente es considerado el banco de inversión líder en el mundo, asesorando en algunas de las fusiones y adquisiciones más importantes de la historia. Su experiencia en los mercados de capitales es incomparable, con una amplia participación en la suscripción de deuda y acciones (JPMorgan Chase & Co., s.f.).

Por esta razón, al hablar del uso de la Inteligencia Artificial en las finanzas no sorprende que JPMorgan esté investigando y probando de manera constante nuevas aplicaciones y algoritmos con el objetivo de mejorar sus operaciones y servicios, habiéndose convertido en el banco número 1 con más avances en IA en el 2023 (López, 2023). Es así, como en 11 de mayo del 2023, introduce la patente de IndexGPT, noticia publicada por la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos. En lo que se basa este sistema es en el uso de modelos avanzados de procesamiento del lenguaje al igual que un *chatbot* convencional con el propósito de proporcionar asesoramiento a la hora de invertir. Además, según informes publicados entre los usos podrían estar también servicios de publicidad y marketing financiero, suministro de información financiera digitalmente, creación de un índices de valores de seguridad además del asesoramiento de inversiones comentado anteriormente (Goncharenko y Gaszcz, 2023). Esta forma altamente disruptiva de operar con la IA en finanzas promete ser un software de computación en la nube capaz de analizar y seleccionar valores adaptados a las necesidades del cliente. Según el abogado especializado en patentes Josh Gerben, JPMorgan es probable que sea el primer titular financiero en apoyar un producto de este tipo para sus clientes (Son, 2023; Forbes Staff, 2023).

**Figura 2**

*Los Bancos con más Avances en IA en 2023*



*Nota.* Imagen de López, 2023 a partir de fatos de Evident

La implementación de este tipo de inteligencia podría llegar a poner en vilo a todos aquellos asesores financieros que actúan como intermediarios, en un contexto donde esta tecnología pudiese remplazar su papel en los mercados. Es cierto, que ante esta situación sería necesaria una adaptación y aprovechamiento de la IA donde surjan nuevas oportunidades al mejorar su eficiencia y poder incluso ofrecer un servicio al cliente con un aún más elevado valor añadido, pero que, al fin y al cabo, la necesidad continua del sesgo y la opinión humana en las inversiones persistirá (Son, 2023). Con esto presente, es fundamental remarcar que aunque se hayan identificado el enorme potencial y las oportunidades que podrían traer al ayudar a una toma de decisiones más rápida y precisa, su salida al mercado en base a la aprobación de la patente está estimada para 2026-27 (Nelson, 2023)

Al igual que toda implementación de nuevos sistemas de IA, IndexGPT tendrá sus cuestiones éticas y desafíos que se deberán de tener en cuenta en torno a temas relacionados con la calidad de los datos, la interpretación de los resultados o la misma implementación de esta tecnología a procesos preexistentes. Por estas razones, es primordial el abordaje de todas estas preocupaciones de una manera proactiva y así garantizar una aprobación ética y efectiva de la IA.

### **3.2 BBVA: Transformación Digital y Experiencia del Cliente**

El Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA) es una destacada institución financiera con sede en Bilbao, España, fundada en 1857. Gracias a su larga trayectoria de 167 años y presencia en más de 25 países en todo el mundo, el BBVA es capaz de desplegar su compromiso activo con el progreso y el bienestar de todos sus grupos de interés, entre los que se encuentran accionistas, empleados, clientes, proveedores y la sociedad en su conjunto. Siguiendo esta estrategia de respaldo a las familias, emprendedores y empresas hacia el logro de sus metas, se ve cómo la oferta de una experiencia diferencial a cada los usuarios se convierte en el pilar fundamental de la filosofía del BBVA. Con una amplia gama de productos y servicios financieros, el banco busca satisfacer las necesidades cambiantes y diversas de sus clientes en el ámbito personal y empresarial.

Bajo este afán por mejorar la experiencia de sus clientes haciéndola única se explica su gran interés por cómo la IA generativa puede ayudar a sus clientes. Para ello,



cuenta con una plantilla de 900 científicos de datos y más de 4000 empleados distribuidos en más de 600 proyectos que abordan temas como Riesgo Crediticio, Identificación, Integración de Clientes, Fraude, Marketing y Ventas Digitales, Experiencia de Usuario (UX), Creación de Mercado, Prevención del Lavado de Dinero, Trayectorias de Capacitación, Alertas Inteligentes, Gestión de Efectivo y Asistencia Remota para Agentes (Communications BBVA, 2023c; Sanz Arronte y Ander Beracoechea, 2024). Cuando se habla del contacto que tienen los usuarios del BBVA con la tecnología y la IA es crucial explicar la importancia que posee aquí su aplicación móvil y su alta digitalización. En los últimos premios *2023 Best Digital Bank Awards* organizados por la revista *Global Finance*, este banco ha sido el único español en ser galardonado con los premios a mejor banco digital para clientes corporativos de España y mejor aplicación móvil (Communications BBVA, 2023b). Esta aplicación usa la IA para ofrecer una *deep personalization*, esto significa que ofrece a cada usuario una experiencia única, adaptada a sus preferencias individuales, al igual que lo hace Spotify con su recomendación de música (Sanz Arronte y Ander Beracoechea, 2024). De esta forma, la IA se muestra como un aliado estratégico esencial a la hora de facilitar a sus clientes la gestión de sus ahorros, la administración de sus inversiones, el análisis de sus patrones de consumo y la previsión de sus futuros gastos (Communications, 2023<sup>a</sup>; Sanz Arronte y Ander Beracoechea, 2024).

Asimismo, el banco usa la IA para calibrar modelos de evaluación de riesgo crediticio. Este proceso se realiza mediante el uso y análisis de datos de perfiles de clientes, desde aquellos con historiales de créditos perfectos a otros con antecedentes más desafiantes, para así crear modelos capaces de evaluar de forma automática a nuevos clientes o aquellos que no habían sido analizados previamente, así como los precios de cierre de diferentes productos financieros y las condiciones del mercado en general. Sin lugar a duda, el proceso de otorgamiento de préstamos se agiliza así como la eficiencia del banco (Sanz Arronte y Ander Beracoechea, 2024). A pesar de los beneficios obtenidos, BBVA ha enfrentado desafíos significativos en su proceso de transformación digital. La integración de la IA en los procesos existentes, la gestión de la privacidad de los datos y la capacitación del personal han sido algunos de los obstáculos encontrados. Sin embargo, la empresa ha demostrado un compromiso continuo con la innovación y la mejora continua, lo que ha permitido superar estos desafíos y obtener resultados positivos en términos de eficiencia operativa y satisfacción del cliente (González, 2014).

### 3.3 Comparación

Como se ha podido ver, JPMorgan y BBVA han delineado estrategias de implementación de IA con objetivos muy diferentes, lo cual refleja directamente sus prioridades y las necesidades específicas de sus clientes. Este contraste entre las dos entidades financieras ofrece una perspectiva que muestra la versatilidad y el impacto potencial de la IA en el sector bancario, además de las distintas maneras en las que puede ser aprovechada para impulsar la innovación y la transformación empresarial. Mientras la iniciativa de JPMorgan muestra su interés por optimizar sus operaciones financieras y por ofrecer un asesoramiento en el servicio de inversión totalmente personalizado a sus clientes, la del BBVA está más enfocado en la mejora integral de la experiencia del cliente a través de su aplicación móvil y en la optimización de procesos internos como la evaluación del riesgo crediticio.

La divergencia en sus enfoques también refleja diferencias significativas en los desafíos que cada banco enfrenta en su camino hacia la digitalización e innovación tecnológica. Estos desafíos, inherentes a la adopción de cualquiera nueva tecnología, en especial con una tan potencialmente disruptiva como es la IA, hacen resaltar la imperiosa necesidad de forjar estrategias no solo adaptativas, sino también profundamente reflexivas y diseñadas meticulosamente dentro del dinámico entorno del sector financiero, garantizando así que la innovación avance al compás de una integración consciente y éticamente responsable. Por ejemplo, mientras JPMorgan se enfoca en consolidar su posición dominante en el ámbito de los servicios financieros y de inversión mediante el uso de la IA, BBVA, parece priorizar la digitalización de sus operaciones bancarias con el fin de mejorar la accesibilidad y la comodidad para sus clientes. No obstante, el objetivo final que comparten ambas iniciativas se centra en la mejora de la eficiencia operativa y que al final estos avances recaigan en beneficios tangibles para los clientes, mejorando su experiencia y satisfacción.

BBVA ya ha comenzado a implementar su estrategia de inteligencia artificial, poniendo en práctica iniciativas que buscan mejorar la experiencia del cliente y optimizar sus procesos internos. Este enfoque práctico y aplicado contrasta con la situación de JPMorgan, cuya iniciativa de IA, aunque prometedora, aún no ha llegado al mercado y actualmente se encuentra en la etapa de haber presentado la patente. Este diferencial en el estado de implementación resalta la agilidad de BBVA en la adopción de nuevas

tecnologías para impulsar la innovación y la transformación digital, mientras que JPMorgan se encuentra aún preparando el terreno para su futura incursión en el mercado con soluciones basadas en IA. Este escenario subraya no solo la competitividad en el sector financiero por liderar en innovación tecnológica, sino también las diversas velocidades a las que los bancos están avanzando hacia la integración efectiva de la IA en sus servicios y operaciones.

### **3.4 Recomendaciones y Consideraciones**

Sin lugar a duda, el hecho de que empresas financieras tan grandes y globales como estas dos opten por la investigación y uso de la IA deja entrever un punto de inflexión en la manera en que el sector financiero afronta sus retos y oportunidades futuras. En este contexto, como se ha visto, es fundamental la personalización de estas iniciativas y que así puedan ser alineadas a los objetivos estratégicos y prioridades comerciales específicas de cada empresa. La experiencia de JP Morgan y BBVA ha demostrado la importancia de adaptar las soluciones de IA para satisfacer las demandas individuales de sus respectivos negocios y clientes.

Conjuntamente, en el dinamismo en el que se encuentra el sector financiero la innovación continua es fundamental para mantener así la relevancia y la competitividad. La inteligencia artificial ofrece oportunidades emocionantes para impulsar la innovación en diversas áreas, desde la gestión de inversiones hasta la atención al cliente. Ambas empresas, JP Morgan y BBVA, han liderado el camino en la exploración de nuevas aplicaciones de IA, estableciendo así la importancia de continuar integrando tecnologías emergentes para permanecer en la delantera del sector y servir de inspiración para que otras entidades sigan su ejemplo. En la medida en la que las empresas aumentan su uso de la IA, es vital que la implementación se haga de forma ética y consciente. La protección de los datos de los clientes y garantizar la equidad en el uso de algoritmos y modelos de IA es fundamental para poder mantener la confianza de los mismos y, a su vez, el cumplimiento y conformidad con las normativas que continúan evolucionando.

En conclusión, la colaboración y el aprendizaje continuo desempeñan un papel fundamental en el proceso de transformación digital y la adopción de inteligencia artificial en empresas financieras de cualquier tipo. Al compartir conocimientos y mejores prácticas con otras empresas del sector financiero, así la estrecha colaboración con socios

tecnológicos y expertos en IA, estas empresas pueden impulsar la innovación y mejorar la excelencia operativa. Este enfoque colaborativo, combinado con una estrategia centrada en la personalización, la innovación, la ética y la adaptación a las necesidades individuales, posiciona a JP Morgan y BBVA como unas empresas líderes en la era de la inteligencia artificial en el sector financiero, demostrando el potencial de esta tecnología para impulsar la innovación y agregar valor tanto a clientes como a accionistas.

## **4 Posibles riesgos derivados**

La integración de la inteligencia artificial (IA) en el sector financiero ha traído consigo numerosas ventajas, como la optimización de procesos, la personalización de servicios y la mejora en la detección de fraudes. Sin embargo, también plantea nuevos retos y riesgos, especialmente en términos de transparencia y confianza. Uno de los desafíos emergentes es la capacidad de distinguir entre las acciones realizadas por humanos y aquellas generadas por máquinas, un aspecto crucial tanto para la seguridad como para la ética en el ámbito financiero (Morales, 2023).

La creciente sofisticación de la IA lleva a cuestionar cómo las entidades financieras pueden asegurar que sus clientes comprendan cuándo están interactuando con un humano o con un sistema automatizado. Esta distinción es fundamental, no solo por la necesidad de transparencia y consentimiento informado sino también por las implicaciones legales y éticas que conlleva. La realidad es que la falta de comprensión por parte de algunos clientes sobre las operaciones bancarias y la adaptación a los nuevos métodos de funcionamiento de las entidades financieras no es un problema nuevo (Cuesta, Ruesta et al., 2018). La interacción con sistemas de IA, especialmente en áreas sensibles como el asesoramiento financiero, la gestión de inversiones y la atención al cliente, requiere un marco legal claro y protocolos que garanticen la autenticidad y la responsabilidad de las interacciones.

Para abordar estos riesgos y desafíos, es esencial que las entidades financieras adopten medidas proactivas. Esto incluye el desarrollo de estándares éticos para el uso de la IA, la implementación de sistemas de identificación que aclaren la naturaleza de la entidad con la que el usuario está interactuando (humano o máquina), y la inversión en educación financiera que prepare a los clientes para navegar en un entorno cada vez más digitalizado y automatizado. Asimismo, es crucial un enfoque regulatorio que evolucione

junto con la tecnología, ofreciendo un marco que proteja tanto a los consumidores como a la integridad del sistema financiero (Korteling, Boer et al., 2021).

Dicho esto, es inevitable considerar que, a pesar del esfuerzo que pueda realizar un banco para promover la adopción de tecnologías automatizadas, siempre habrá clientes que se resistirán a utilizarlas. Estos clientes pueden preferir métodos más tradicionales o pueden sentirse incómodos con la idea de confiar en sistemas automatizados para sus transacciones financieras. En este sentido, el banco enfrenta el desafío de equilibrar la modernización de sus servicios con la necesidad de atender las preferencias y preocupaciones de todos sus clientes (Barrie, 2022). Por más eficientes y convenientes que sean las soluciones automatizadas, es importante reconocer que algunas personas valoran la interacción humana y la seguridad percibida que ofrece un trato personalizado.

## **5 Conclusiones**

Con la ejecución de este Trabajo de Fin de Grado se ha proporcionado la oportunidad de explorar exhaustivamente el estado actual y las perspectivas futuras de la Inteligencia Artificial en el sector bancario. A lo largo de este estudio, se ha investigado la evolución histórica de la IA, así como los desafíos iniciales que han sido superados con éxito y los dilemas éticos asociados con su integración. Además, se ha examinado su aplicación a través de diversas tecnologías, tales como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural y la visión artificial. En este estudio, se ha evidenciado claramente la capacidad de la Inteligencia Artificial para abordar los problemas clave en el sector bancario. No obstante, también se ha observado que, a pesar de los enormes beneficios potenciales de la IA, la lista de desafíos y limitaciones sigue aumentando constantemente con la introducción de nuevos usos.

El estudio de caso no solo ha brindado la oportunidad de explorar las diversas formas en que la Inteligencia Artificial está transformando el mercado y la investigación por parte de empresas líderes en el sector, sino que también cómo estas pueden adaptarse a nuevas regulaciones y adaptar significativamente sus estrategias de IA. La habilidad de estas instituciones para invertir en equipos especializados destaca como un activo invaluable.

Gracias al análisis realizado se ha podido observar como la implementación de este tipo de tecnologías en el sector bancario exige un importante desembolso de capital, especialmente para alcanzar un alto nivel de personalización. Para aquellos con recursos limitados, serían de mayor utilidad aquellas herramientas que están más universalizadas y accesibles como pueden ser Chat GPT o Gemini de Google. Es por esta razón por la que se podría subrayar que la adopción de IA no es viable para todas las entidades, siendo realmente importante tener en cuenta todas estas implicaciones financieras antes de embarcarse en tales iniciativas. Además, sumando esto a la necesidad imperante de que los usuarios puedan discernir si su interlocutor es una máquina subraya la demanda de una mayor transparencia y regulaciones ajustadas a este contexto. La anticipación a los cambios legislativos podría presentar una oportunidad estratégica para que bancos más pequeños se ajusten a las emergentes normativas. Por otro lado, implementar la IA de manera ética en bancos fuera de la UE plantea desafíos adicionales, exigiendo un enfoque meticuloso que respete las variaciones culturales y regulatorias.

En tanto a las limitaciones, se pueden encontrar varias, principalmente por el carácter tan nuevo que tiene la IA y que no es posible saber con seguridad el impacto real a medio y largo plazo que tendrá la introducción de los nuevos tipos de esta tecnología. Esto es debido tanto a la evolución acelerada de la IA como a los cambiantes marcos regulatorios que añaden un mayor nivel de complejidad. Además, una limitación significativa es la profundidad del análisis sobre la implementación de inteligencia artificial (IA) en las empresas. Aunque muchos proyectos de IA aún están en fase de prueba y no han sido lanzados al mercado, este estudio no explora en detalle las dinámicas, desafíos y estrategias de adopción detrás de estas iniciativas debido a la falta de información. La comprensión de estos aspectos es crucial para evaluar el impacto real y potencial de la IA en el entorno empresarial.

Para finalizar, es clave estudiar las posibles futuras líneas de investigación derivadas de este trabajo podrían centrarse en varios aspectos clave para el desarrollo y la implementación ética de estas tecnologías. Una línea crucial será explorar la dinámica de la confianza en las comunicaciones financieras digitales, en especial la claridad en la interacción entre personas y sistemas automatizados, como la verificación mediante reconocimiento del iris, lo que resalta la necesidad de transparencia y ética dentro de la banca digital. Además, el impacto futuro de la ley de IA de la UE y la legislación

correspondiente en otras partes del mundo ofrece un campo fértil para el análisis, considerando cómo estas regulaciones influirán en la adopción y la aceptación de la IA en los mercados financieros globales. Investigar cómo diferentes mercados están aceptando la IA y cómo esto afecta a la privacidad y al aprendizaje de datos personales por parte del sector financiero podría proporcionar *insights* valiosos sobre la intersección entre tecnología, confidencialidad y servicios financieros. Por último, el estudio continuado sobre cómo las instituciones financieras implementan e innovan con la IA podría revelar tendencias emergentes, desafíos y oportunidades para el futuro del sector. Estas áreas de investigación no solo enriquecerán el entendimiento académico sino que también guiarán el desarrollo práctico de soluciones financieras tecnológicamente avanzadas y éticamente sólidas.

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

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

Por la presente, yo, Javier Gómez Díaz estudiante de Administración y Dirección de Empresas de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado "Transformación Empresarial A Través de la Inteligencia Artificial: Usos Actuales y Desafíos en Empresas del Sector Financiero", declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación:

1. **Brainstorming de ideas de investigación:** Utilizado para idear y esbozar posibles áreas de investigación.
2. **Corrector de estilo literario y de lenguaje:** Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
3. **Sintetizador y divulgador de libros complicados:** Para resumir y comprender literatura compleja.
4. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.
5. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para que se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: 20 de marzo, 2024

Firma:  \_\_\_\_\_



## 6 Bibliografía

- Alonso, A. y Carbó, J. M. (2022). Inteligencia artificial y finanzas: una alianza estratégica. *Documentos Ocasionales/Banco de España*, 2222. <https://repositorio.bde.es/bitstream/123456789/23434/1/do2222.pdf>
- Altman, S. (24 de febrero, 2023). Planning for AGI and beyond. *OpenAI*. <https://openai.com/blog/planning-for-agi-and-beyond>
- Aprendemos Juntos 2030. (21 de junio, 2023). “La inteligencia artificial necesita perfiles de humanidades”. *Cristina Aranda, filóloga experta IA* [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=AJ\\_uI9myi18](https://www.youtube.com/watch?v=AJ_uI9myi18)
- Arif, A. (3 de enero, 2024). How Is NLP Used In Finance? The Role of Natural Language Processing in Financial and Banking Services. *John Snow Labs*. <https://www.johnsnowlabs.com/examining-the-impact-of-nlp-in-financial-services/#:~:text=The%20Role%20of%20Natural%20Language%20Processing%20in%20Financial%20Services,into%20a%20more%20usable%20form>
- AWS. (s.f.) ¿Qué es AGI?. *Amazon Web Services, Inc.* [https://aws.amazon.com/es/what-is/artificial-general-intelligence/#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20general%20\(AGI,está%20necesariamente%20entrenado%20o%20desarrollado](https://aws.amazon.com/es/what-is/artificial-general-intelligence/#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20general%20(AGI,está%20necesariamente%20entrenado%20o%20desarrollado).
- Banco de España. (24 de octubre, 2023). ¿Son los neobancos como los bancos de siempre? *Portal Cliente Bancario del Banco de España*. <https://clientebancario.bde.es/pcb/es/blog/neobancos.html>

Barba, Ó. (31 de mayo, 2023). Machine learning en finanzas: más allá de los algoritmos de predicción, ¿cuál es el verdadero valor? *Coinscrap Finance*.

<https://coinscrapfinance.com/es/banking-innovation/machine-learning-en-finanzas/>

Barrie, R. (28 de enero, 2022). La exclusión financiera: un problema real que sufren más de diez millones de personas mayores y pensionistas. *Soziable*.

<https://www.soziable.es/impacto-social/la-exclusion-financiera-un-problema-real-que-sufren-mas-de-diez-millones-de-personas>

BBC News Mundo. (3 de junio, 2018). La sorprendente y poco conocida historia de Eliza, el primer bot conversacional de la historia. *BBC News Mundo*.

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-44290222>

BBVA Open Mind (14 de marzo, 2023). La historia de la Inteligencia Artificial. *BBVA OpenMind*.

<https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/inteligencia-artificial/historia-de-la-inteligencia-artificial/>

BBVA Open Mind (24 de febrero, 2017). Autómatas: los ancestros de los actuales robots. *BBVA OpenMind*.

<https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/robotica/automatas-los-ancestros-de-los-actuales-robots/>

BCM Corp. (13 de junio, 2023). Ética y Responsabilidad en la Inteligencia Artificial: Construyendo un Futuro Consciente. *LinkedIn*.

<https://www.linkedin.com/pulse/%C3%A9tica-y-responsabilidad-en-la-inteligencia/?originalSubdomain=es>

Blog Ruralvía. (2 de marzo, 2023). Un recorrido por la historia de los cajeros automáticos.

*Blog Ruralvía.* <https://blog.ruralvia.com/historia-cajeros-automaticos/>

Bridge, A. (4 de octubre, 2023). SoftBank CEO Son says artificial general intelligence

will come within 10 years. *Reuters.*

<https://www.reuters.com/technology/softbank-ceo-masayoshi-son-says-artificial-general-intelligence-will-come-within-2023-10-04/>

Brooks, R. A. (1999). Cambrian intelligence: The early history of the new AI. *MIT press.*

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=btvRZ5rj51EC&oi=fnd&pg=PR7&dq=ai+history&ots=eZKou\\_P0\\_d&sig=2cgnwpLCwE2Tl80yKNVYieRWmNg#v=onepage&q=ai%20history&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=btvRZ5rj51EC&oi=fnd&pg=PR7&dq=ai+history&ots=eZKou_P0_d&sig=2cgnwpLCwE2Tl80yKNVYieRWmNg#v=onepage&q=ai%20history&f=false)

Cámara, N., Neut, A. y Ruiz, P. (10 de octubre, 2022). España | Inteligencia artificial:

avances y retos. *BBVA Research.* [https://www.bbva.com/wp-content/uploads/2022/10/Observatorio\\_IA\\_ESPANA\\_NGEU.pdf](https://www.bbva.com/wp-content/uploads/2022/10/Observatorio_IA_ESPANA_NGEU.pdf)

Carbó Valverde, S., Cuadros Solas, P. y Rodríguez Fernández, F. (Julio, 2023). Algunas

reflexiones sobre la inteligencia artificial en el sector bancario.

*Funcas.* <https://www.funcas.es/articulos/algunas-reflexiones-sobre-la-inteligencia-artificial-en-el-sector-bancario/>

Cartwright, M. (2016). Dédalo. *Enciclopedia de la Historia del Mundo.*

<https://www.worldhistory.org/trans/es/1-14758/dedalo/#:~:text=Dédalo%20es%20un%20personaje%20de,se%20ahogó%20en%20el%20Mediterráneo>

CFI Team. (s.f.). Machine Learning in Finance - Overview, Applications. *Corporate Finance Institute*. <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/data-science/machine-learning-in-finance/>

Colaborador TechTarget. (15 de enero, 2024). IA y sostenibilidad serán tendencias para el sector financiero en 2024. *ComputerWeekly.es*. <https://www.computerweekly.com/es/noticias/366566401/IA-y-sostenibilidad-seran-tendencias-para-el-sector-financiero-en-2024>

Comisión Europea. (25 de enero, 2024). Las claves de la nueva ley de Inteligencia Artificial. *Web oficial de la Unión Europea*. [https://spain.representation.ec.europa.eu/noticias-eventos/noticias-0/las-claves-de-la-nueva-ley-de-inteligencia-artificial-2024-01-25\\_es](https://spain.representation.ec.europa.eu/noticias-eventos/noticias-0/las-claves-de-la-nueva-ley-de-inteligencia-artificial-2024-01-25_es)

Communications BBVA. (20 de noviembre, 2023c). BBVA, preparado para la inteligencia artificial generativa. *BBVA*. <https://www.bbva.com/es/innovacion/bbva-preparado-para-la-inteligencia-artificial-generativa/>

Communications BBVA. (21 de agosto, 2023a). La IA permite mejorar la salud financiera de los clientes de BBVA en España a través de su 'app'. *BBVA*. <https://www.bbva.com/es/es/salud-financiera/la-ia-permite-mejorar-la-salud-financiera-de-los-clientes-de-bbva-en-espana-a-traves-de-su-app/>

Communications BBVA. (8 de septiembre, 2023b). BBVA, mejor banco digital para empresas de España en 2023, según Global Finance. *BBVA*. <https://www.bbva.com/es/es/economia-y-finanzas/bbva-mejor-banco-digital->

[para-empresas-de-espana-en-2023-segun-global-finance/](#) también dice lo del premio de la app

ComputerHoy.com. (8 de julio, 2022). *La importancia del Test de Turing* [Vídeo].

YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=AuvHr0OSIvg>

Consejo de la Unión Europea. (9 de diciembre, 2023). Artificial Intelligence Act: Council

and Parliament strike a deal on the first worldwide rules for AI. *Consejo de la*

*Unión Europea.*

<https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2023/12/09/artificial-intelligence-act-council-and-parliament-strike-a-deal-on-the-first-worldwide-rules-for-ai/>

Cuesta, C., Ruesta, M., Tuesta, D., Urbiola, P. (13 de mayo, 2018). La transformación

digital de la banca. *BBVA Research.*

<https://www.bbvaesearch.com/publicaciones/la-transformacion-digital-de-la-banca-2/>

Dos Santos Carquesa, M. (2016). *¿Es la banca online el futuro?* [Trabajo de fin de grado,

Universidad de Sevilla]. Repositorio de la Universidad de Sevilla.

[https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/52690/TFG\\_MariaDosSantosCarquesa.pdf](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/52690/TFG_MariaDosSantosCarquesa.pdf)

Duarte, F. (1 de marzo, 2024). Number of ChatGPT Users (Mar 2024). *Exploding Topics.*

<https://explodingtopics.com/blog/chatgpt-users#>

Earnest, L. (Diciembre, 2012). Stanford Card. *Web Stanford.*

<https://web.stanford.edu/~learnest/sail/oldcart.html>

EC Innovations Data Service. (14 de agosto, 2023). Top 5 Use Cases of Computer Vision in the Financial Industry. *LinkedIn*. <https://www.linkedin.com/pulse/top-5-use-cases-computer-vision-financial/>

ESIC. (Septiembre, 2023). ¿Cómo se aplica la ética a la Inteligencia Artificial? *ESIC Business & Marketing School*. <https://www.esic.edu/rethink/tecnologia/como-se-aplica-la-etica-a-la-inteligencia-artificial-c>

Estapé, J. A. P. (2 de septiembre, 2023). Pascalina, la primera calculadora mecánica, se inventó hace 381 años. *Computer Hoy*. <https://computerhoy.com/tecnologia/pascalina-primera-calculadora-mecanica-invento-hace-381-anos-1299016>

Forbes Staff. (30 de mayo, 2023). IndexGPT, el nuevo servicio financiero de inteligencia artificial de JP Morgan. *Forbes Colombia*. <https://forbes.co/2023/05/30/economia-y-finanzas/indexgpt-el-nuevo-servicio-financiero-de-inteligencia-artificial-de-jp-morgan>

Fraser, L. G. (2011). A woman of consequence: Pandora in Hesiod's Works and Days. *The Cambridge Classical Journal*, 57, 9-28. <https://www.jstor.org/stable/44698438>

Fundación Aequae. (18 de mayo, 2021). El impacto económico de la inteligencia artificial. *Fundación Aequae*. <https://www.fundacionaequae.org/wiki/impacto-economico-la-inteligencia-artificial/>

- Garay, M. (2 de agosto, 2021). La importancia de una implementación ética de la IA en el sector financiero. *NTT DATA Insights*. <https://es.nttdata.com/insights/blog/la-importancia-de-una-implementacion-etica-de-la-ia-en-el-sector-financiero>
- Goncharenko, V y Gaszcz, C. (29 de mayo, 2023). JP Morgan presenta una solicitud de patente para el índiceGPT, un clon financiero de ChatGPT. *Metaverse Post*. <https://mpost.io/es/jp-morgan-submits-a-patent-application-for-indexgpt-a-financial-clone-of-chatgpt/>
- González Valenzuela, C. (13 de mayo, 2023a). Más allá del test de Turing : ¿la IA actual cumple las expectativas de esta antigua prueba? *Computer Hoy*. <https://computerhoy.com/tecnologia/alla-test-turing-ia-actual-cumple-expectativas-antigua-prueba-1241916>
- González Valenzuela, C. (23 de abril, 2023b). ¿Qué es la Superinteligencia Artificial (ASI)?. *Computer Hoy*. <https://computerhoy.com/tecnologia/superinteligencia-artificial-1213438>
- González, F. (2014). La transformación de una empresa analógica en una empresa digital: el caso de BBVA. *OpenMind BBVA*. <https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2015/02/BBVA-OpenMind-La-transformacion-de-una-empresa-analogica-en-una-empresa-digital-el-caso-de-BBVA-Francisco-Gonzalez.pdf.pdf>
- IBM (s.f.-a). What is strong AI?. *IBM*. <https://www.ibm.com/topics/strong-ai#toc-what-isstr-kGAqO4bV>

- IBM. (s.f.-b). Procesamiento del lenguaje natural. *IBM*. <https://www.ibm.com/es-es/topics/natural-language-processing>
- Intel. (14 de noviembre, 2023). AI in Financial Services: Use Cases and Applications. *Intel*. <https://www.intel.la/content/www/xl/es/financial-services-it/fintech/ai-in-financial-services.html>
- Intel. (27 de octubre, 2022). La inteligencia artificial en los servicios financieros: Casos de uso y aplicaciones. *Intel*. <https://www.intel.la/content/www/xl/es/financial-services-it/fintech/ai-in-financial-services.html>
- ITG. (18 de enero, 2023). Tres retos futuros de las tecnologías de procesamiento de lenguaje natural (NLP). *Instituto Tecnológico de Galicia*. <https://itg.es/tres-retos-futuros-tecnologias-procesamiento-lenguaje-natural-nlp/>
- JPMorgan Chase & Co. (s.f). History of Our Firm. *JPMorgan Chase & Co*. <https://www.jpmorganchase.com/about/our-history>
- Kearns, E. (2016). Talos. In *Oxford Research Encyclopedia of Classics*. <https://oxfordre.com/classics/display/10.1093/acrefore/9780199381135.001.0001/acrefore-9780199381135-e-6212>
- Kearns, J. (Diciembre, 2023). Las repercusiones de la inteligencia artificial en las finanzas. *International Monetary Fund*. <https://www.imf.org/es/Publications/fandd/issues/2023/12/AI-reverberations-across-finance-Kearns>



Korteling, J., Boer-Visschedijk, G., Blankendaal, R., Boonekamp, R., & Eikelboom, A. (2021). Human- versus Artificial Intelligence. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 4. <https://doi.org/10.3389/frai.2021.622364>.

López, D. (12 de junio, 2023). Qué hacen y hasta dónde llegan los bancos españoles con la Inteligencia Artificial. *CincoDías*. <https://cincodias.elpais.com/companias/2023-06-12/que-hacen-y-hasta-donde-llegan-los-bancos-espanoles-con-la-inteligencia-artificial.html>

Mangelsdorf, L. (4 de octubre, 2023). Inteligencia artificial en finanzas: 10 casos de uso que debería conocer en 2023. *Yokoy*. <https://yokoy.io/es/blog/finanzas-ia/>

Marr, B. (19 de mayo, 2023). A short history of ChatGPT: How we got to where we are today. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2023/05/19/a-short-history-of-chatgpt-how-we-got-to-where-we-are-today/>

Matthew, F. y Amanda, D. (8 de diciembre, 2023). ¿Qué es la inteligencia artificial en las finanzas?. *IBM*. <https://www.ibm.com/es-es/topics/artificial-intelligence-finance>

Mayor, A. (2018). Gods and robots: Myths, machines, and ancient dreams of technology. <https://doi.org/10.1353/tech.2019.0117>

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. y Shannon, C. E. (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955. *AI magazine*, 27(4), 12-12. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>

McKenney, J. L., Mason, R. O. y Copeland, D. G. (1997). Bank of America: The Crest and Trough of Technological Leadership. *MIS Quarterly*, 21(3), 321–353. <https://doi.org/10.2307/249500>

Morales, O. (15 de diciembre, 2023). Reguladores financieros advierten sobre los posibles riesgos de la inteligencia artificial en el sistema financiero estadounidense. *Infobae*. <https://www.infobae.com/estados-unidos/2023/12/15/reguladores-financieros-advierten-sobre-los-posibles-riesgos-de-la-inteligencia-artificial-en-el-sistema-financiero-estadounidense/>

Moreno, A. (8 de marzo, 2021). Procesamiento del lenguaje natural ¿qué es? *Instituto de Ingeniería del Conocimiento – Universidad Autónoma de Madrid*. <https://www.iic.uam.es/inteligencia/que-es-procesamiento-del-lenguaje-natural/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20procesamiento%20de,e%20ingl%C3%A9s%20o%20el%20chino.>

Nelson, J. (26 de mayo, 2023). JP Morgan Files Patent for ChatGPT Finance Clone, IndexGPT. *Emerge*. <https://decrypt.co/142577/jp-morgan-files-patent-for-chatgpt-finance-clone-indexgpt>

Oracle + Savanta. (2021). Money and Machines: Estudio global 2021. Oracle.com <https://www.oracle.com/pe/a/ocom/docs/applications/erp/money-and-machines-report-2021-lad.pdf>

Parlamento Europeo. (12 de junio, 2023). EU AI Act: first regulation on artificial intelligence. *Parlamento Europeo* <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence> importante pq habla de los diferentes tipos de riesgos que van a regular.

Parlamento Europeo. (2024, 8 de marzo). La Eurocámara aprueba una ley histórica para regular la inteligencia artificial. *Noticias Parlamento Europeo*.

<https://www.europarl.europa.eu/news/es/press-room/20240308IPR19015/la-eurocamara-aprueba-una-ley-historica-para-regular-la-inteligencia-artificial>

Ramos, G. (2023). UNESCO's Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence: key facts. *UNESCO*. <https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics>

Recio, S. (2 de marzo, 2023). La inteligencia artificial ética y responsable, clave para el éxito empresarial. *El País*. <https://elpais.com/tecnologia/2023-03-02/la-inteligencia-artificial-etica-y-responsable-clave-para-el-exito-empresarial.html>

Redacción NG. (2 de diciembre, 2020). Breve historia visual de la inteligencia artificial. *National Geographic España*. [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/breve-historia-visual-inteligencia-artificial\\_14419](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/breve-historia-visual-inteligencia-artificial_14419)

Rodríguez Martínez, G. (18 de mayo, 2021). Análisis avanzado y aprendizaje automático en el sector financiero. NTT DATA. Recuperado el 7 de febrero de 2024, de <https://es.nttdata.com/insights/blog/analisis-avanzado-y-aprendizaje-automatico-en-el-sector-financiero>

Sánchez, J. (12 de mayo, 2020). Qu fue de Deep Blue, el ordenador que derrotó al ser humano? *EL MUNDO*. <https://www.elmundo.es/deportes/mas-deporte/2020/05/12/5eba9c3efc6c830c598b46a3.html>

Sanz Arronte, M. y Ander Beracoechea, J. (13 de febrero, 2024). *CICLO COMILLAS FINTECH: El Futuro de la IA en el Sector Financiero* [Evento universitario]. Sala de Conferencias ICADE, Universidad Pontificia Comillas.

- Shashkevich, A. (5 de marzo, 2019). Mythical fantasies about artificial life. Stanford News. <https://news.stanford.edu/2019/02/28/ancient-myths-reveal-early-fantasies-artificial-life/>
- Son, H. (25 de mayo, 2023). JPMorgan is developing a ChatGPT-like A.I. service that gives investment advice. *CNBC*. <https://www.cnbc.com/2023/05/25/jpmorgan-develops-ai-investment-advisor.html>
- Talent, I. D. (21 de noviembre, 2023). El impacto de la inteligencia artificial en el entretenimiento. *ISDI Digital Talent*. <https://www.isdi.education/es/blog/impacto-de-ia-en-el-entretenimiento>
- Tata Consultancy Services. (2023). Computer Vision Use Cases in Banking and Insurance. *Tata Consultancy Services*. <https://www.tcs.com/content/dam/global-tcs/en/pdfs/insights/whitepapers/Computer-Vision-in-Banking.pdf>
- TED-Ed. (25 de abril, 2016). *The Turing Test: Can a computer pass for a human? - Alex Gendler* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=3wLqsRLvV-c>
- Teigens, V., Skalfist, P. y Mikelsten, D. (2020). Inteligencia artificial: la cuarta revolución industrial. *Cambridge Stanford Books*. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=sR3NDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=inteligencia+general+artificial&ots=okTVzh-JTY&sig=OY\\_SHAc968kJwIxQ6hyWr4jvO6w#v=onepage&q=inteligencia%20general%20artificial&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=sR3NDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=inteligencia+general+artificial&ots=okTVzh-JTY&sig=OY_SHAc968kJwIxQ6hyWr4jvO6w#v=onepage&q=inteligencia%20general%20artificial&f=false)

- Timeline-World History Documentaries. (22 de julio, 2023). *Automata: The extraordinary «Robots» designed hundreds of years ago | Mechanical Marvels | Timeline* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=6Nt7xLafEPs>
- Torres, M. S. (14 de julio, 2023). ¿Cómo funciona la IA en las finanzas? *LinkedIn* <https://www.linkedin.com/pulse/c%C3%B3mo-funciona-la-ia-en-finanzas-miguel-soto-torres/?originalSubdomain=es>
- Truitt, E. R. (2015). *Medieval robots: Mechanism, magic, nature, and art*. University of Pennsylvania Press. [https://air.unimi.it/retrieve/handle/2434/855191/1834092/Medieval\\_Robots\\_Mechanism\\_Magic\\_Nature\\_a-converted.pdf](https://air.unimi.it/retrieve/handle/2434/855191/1834092/Medieval_Robots_Mechanism_Magic_Nature_a-converted.pdf)
- Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433–460. <http://www.jstor.org/stable/2251299>
- Unión Europea. (s.f.). Autoridad Bancaria Europea (ABE). *Web oficial de la Unión Europea*. [https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-banking-authority-eba\\_es](https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-banking-authority-eba_es)
- Zurita Gascó, G. A. (2021). *Tradición vs. Innovación: estudio sobre el impacto de las fintech y la entrada de las big tech en el ámbito de las finanzas y alternativas estratégicas de las entidades financieras tradicionales para defenderse*. [Trabajo de fin de grado, Universidad Pontificia Comillas]. Repositorio de la Universidad Pontificia Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/46809/TFG-Zurita%20Gasco%2C%20Gonzalo.pdf?sequence=2>