



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
ICADE

EL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y EL BIG DATA EN EL SECTOR RETAIL

Autor: María Gómez Benítez
Director: Raúl González Fabre

MADRID | Junio, 2025

ÍNDICE:

| | |
|--|-----------|
| 1. Introducción..... | 4 |
| ○ 1.1. Justificación del tema..... | 4 |
| ○ 1.2. Objetivo principal y objetivos secundarios..... | 5 |
| ○ 1.3. Metodología utilizada..... | 6 |
| ○ 1.4. Estructura del trabajo..... | 6 |
| 2. Marco teórico..... | 8 |
| ○ 2.1. Concepto de la Inteligencia Artificial (IA)..... | 8 |
| ○ 2.2. Definición y características del Big Data..... | 10 |
| 3. Aplicaciones de IA y Big Data en el <i>retail</i>..... | 12 |
| ○ 3.1. Rol de la IA y el Big Data en el <i>retail</i> | 12 |
| ○ 3.2. Personalización y experiencia del cliente. Estrategias de marketing dirigido y <i>omnicanal</i> | 13 |
| ○ 3.3. Optimización de la cadena de suministro..... | 15 |
| ○ 3.4. La IA como clave para la toma de decisiones estratégicas en el <i>retail</i> | 17 |
| ○ 3.5. IA y la gestión de fraude en <i>retail</i> | 18 |
| 4. Desafíos en la implementación de IA y Big Data en el <i>retail</i>..... | 19 |
| ○ 4.1. Barreras estratégicas..... | 19 |
| ○ 4.2. Barreras tecnológicas y económicas..... | 20 |
| ○ 4.2. Escasez de talento especializado..... | 22 |
| ○ 4.3. Impacto en el empleo y posibles despidos..... | 23 |
| 5. Riesgos éticos y problemas de privacidad en el <i>retail</i>..... | 24 |
| ○ 5.1. Desafíos en la privacidad y protección de datos..... | 24 |
| ○ 5.2. Riesgos de sesgo en los algoritmos de IA..... | 25 |

- 5.3. Implicaciones éticas en la toma de decisiones autónoma.....26
- 6. Estudio de caso.....29**
 - 6.1. Análisis de empresas como Amazon y Walmart, que han implementado tanto la IA como el Big Data en su empresa.....29
 - 6.2. Lecciones aprendidas.....32
- 7. Conclusiones y perspectivas futuras.....33**
 - 7.1. Conclusiones generales.....33
 - 7.2. Recomendaciones.....34
 - 7.3. Limitaciones metodológicas del estudio.....35
 - 7.4. Reflexión crítica sobre los beneficios y desafíos de la adopción de IA y Big Data en el *retail*35
- 8. Bibliografía.....38**

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación del tema

La Inteligencia Artificial (IA) y el Big Data están desempeñando un papel fundamental en la transformación digital de las empresas, revolucionando sectores clave como el *retail*. Estas tecnologías procesan grandes volúmenes de datos en tiempo real, generando información estratégica para optimizar decisiones y procesos. En un mercado cada vez más competitivo y dinámico, el sector *retail* se encuentra en el epicentro de esta transformación, destacándose como uno de los mayores inversores en estas herramientas debido a su potencial para redefinir la interacción con los clientes, la eficiencia operativa y la adaptabilidad a las demandas del consumidor.

Empresas líderes como Amazon y Walmart han demostrado cómo la IA y el Big Data pueden convertirse en diferenciadores clave al impulsar estrategias personalizadas, mejorar la gestión de inventarios y optimizar la cadena de suministro. Estos casos no solo reflejan el impacto tangible de estas tecnologías, sino que también ofrecen valiosas lecciones que pueden servir de guía para otras empresas en el proceso de adopción tecnológica.

Además del impacto empresarial, estas tecnologías tienen profundas implicaciones económicas y sociales. Por un lado, generan importantes beneficios, como el aumento de la competitividad y la personalización de los servicios. Por otro lado, presentan desafíos significativos, como la posible reducción de empleos debido a la automatización y las crecientes preocupaciones sobre la privacidad de los datos personales de los consumidores. Estos aspectos resaltan la necesidad de un enfoque equilibrado que contemple tanto los avances tecnológicos como las consideraciones éticas y sociales.

En un contexto global marcado por la digitalización y la demanda de experiencias más personalizadas y sostenibles, el *retail* está adoptando estas herramientas para responder a las expectativas de los consumidores. Sin embargo, este proceso no está exento de obstáculos como las barreras económicas, la falta de talento especializado y la resistencia organizacional. Este trabajo busca analizar cómo estas tecnologías están moldeando el sector, con un enfoque en los beneficios logrados y los desafíos por superar.

Desde una perspectiva académica, el estudio del impacto de la IA y el Big Data en el *retail* representa un campo interdisciplinario que conecta la tecnología, la gestión

empresarial y la ética. Este análisis no solo contribuye al debate sobre las implicaciones éticas y sociales de estas herramientas, sino que también aporta conocimiento práctico para la implementación estratégica de las mismas.

Por último, el interés personal por explorar cómo las empresas pueden aprovechar el potencial de la IA y el Big Data y su impacto en sectores clave como el *retail* ha sido un motor esencial para la realización de este trabajo. A través de un enfoque teórico y práctico, este estudio busca aportar conocimiento útil para comprender la transformación que estas tecnologías están generando en el sector *retail* y proponer recomendaciones para su implementación futura.

1.2. Objetivo principal y objetivos secundarios

Objetivo principal

Analizar el impacto de la Inteligencia Artificial y el Big Data en el sector *retail*, evaluando cómo estas tecnologías están revolucionando la gestión operativa, la cadena de suministro y la personalización de la experiencia del cliente; analizando también los desafíos y riesgos que su implementación implica.

Objetivos secundarios

1. Explorar las principales herramientas y aplicaciones de IA y Big Data en el sector *retail*: evaluar cómo algoritmos de recomendación, *chatbots*, análisis predictivos y otras tecnologías han transformado la experiencia del cliente, optimizado la gestión operativa, la cadena de suministro y mejorado la toma de decisiones estratégicas como la gestión de inventarios y la fijación de precios.
2. Identificar los principales desafíos que enfrentan las empresas de *retail* en la implementación de estas tecnologías: examinar barreras como la inversión inicial, la formación de talento especializado, y la resistencia organizacional, especialmente en la adopción de estrategias *omnicanal* y personalización.
3. Analizar los riesgos éticos y las implicaciones en la privacidad y seguridad de los datos derivados del uso de IA y Big Data: reflexionar sobre el equilibrio entre personalización de la experiencia de compra y la responsabilidad en la gestión de datos personales, considerando el uso ético de los datos de los clientes.

4. Analizar, mediante estudios de caso de Amazon y Walmart, cómo la implementación de IA y Big Data: optimiza la eficiencia operativa, la experiencia del cliente y la gestión estratégica en el sector *retail*, identificando las principales lecciones aprendidas.
5. Sintetizar los principales hallazgos sobre el impacto de la IA y el Big Data en el sector *retail*: identificando beneficios clave, barreras, limitaciones del estudio y recomendaciones estratégicas para futuras implementaciones equilibradas y éticamente responsables.

1.3. Metodología

1. **Investigación teórica:** investigaré en profundidad artículos académicos y estudios científicos sobre la IA y Big Data en el *retail*, además de libros y publicaciones especializados en la transformación digital y su impacto en la gestión empresarial. También tendré en cuenta fuentes gubernamentales que traten sobre normativas y riesgos asociados a la privacidad de datos y ciberseguridad.
2. **Análisis de casos de estudio:** estudiaré ejemplos reales de empresas que hayan implementado IA y Big Data en su gestión empresarial.
3. **Análisis comparativo:** compararé diferentes resultados de empresas líderes en el sector para identificar las tendencias generales, lecciones aprendidas y los factores diferenciadores.
4. **Reflexión crítica:** evaluaré tanto los beneficios como los desafíos éticos y sociales derivados de la implementación de la IA y Big Data tras proponer conclusiones más definidas y recomendaciones/propuestas para futuras implementaciones.

1.4. Estructura del trabajo

Este trabajo está estructurado en ocho capítulos, organizados de manera lógica y progresiva para abordar de forma integral el impacto de la Inteligencia Artificial (IA) y el Big Data en el sector *retail*. A continuación, se detalla el contenido de cada capítulo:

1. Introducción.

2. Marco teórico: Se profundiza en los conceptos clave de la investigación, definiendo la Inteligencia Artificial (IA) y el Big Data, sus características principales y cómo estas tecnologías han evolucionado para convertirse en herramientas indispensables en el ámbito empresarial.
3. Aplicaciones de IA y Big Data en el retail: Se analiza cómo la IA y el Big Data están transformando el retail, mejorando la personalización, la gestión de inventarios y las estrategias de marketing basadas en datos. Además, Este capítulo evalúa cómo la adopción de la IA y el Big Data está influyendo en las decisiones estratégicas. Se abordan aspectos como la toma de decisiones basada en datos, la automatización de procesos y su impacto en áreas clave como la atención al cliente y la rentabilidad operativa.
4. Desafíos en la implementación de IA y Big Data en el retail: Se analizan los costos iniciales, las inversiones necesarias y las limitaciones tecnológicas, además de explorar las dificultades para encontrar profesionales capacitados en estas áreas debido a la escasez de talento especializado. Por último, se reflexiona sobre el impacto de la automatización en el empleo y los posibles despidos en el sector *retail*.
5. Riesgos éticos y problemas de privacidad en el retail: Este capítulo examina las implicaciones éticas y los desafíos asociados con la implementación de estas tecnologías, incluyendo la protección de datos personales, el sesgo en algoritmos y las decisiones autónomas, considerando su impacto en consumidores y empresas.
6. Estudio de caso: Se presentan casos de empresas líderes que han implementado con éxito la IA y el Big Data, destacando las estrategias adoptadas. Además, se extraen conclusiones clave para otras empresas del sector.
7. Conclusiones: Se sintetizan los principales puntos abordados en el trabajo, se plantean recomendaciones para el sector *retail* y se identifican áreas de mejora y limitaciones metodológicas. Además, también se plantean recomendaciones para el sector *retail* y una reflexión crítica sobre los beneficios y desafíos que conlleva la adopción de estas tecnologías
8. Bibliografía.

2. Marco teórico

2.1. Concepto de la Inteligencia Artificial (IA)

“¿Pueden pensar las máquinas?” (Turing, 2009). La inteligencia artificial es un campo de la informática que pretende responder de manera afirmativa a esta pregunta: su objetivo es replicar o al menos simular la inteligencia humana en las máquinas. Se centra en la creación de sistemas que sean capaces de realizar tareas que requieran de esta inteligencia, como por ejemplo el razonamiento, reconocimiento de patrones, la toma de decisiones o incluso la percepción sensorial (ver o escuchar). Este objetivo es bastante ambicioso, ya que nos conlleva plantear preguntas filosóficas y éticas como “¿qué significa pensar?” “¿que una máquina sea inteligente significa que tiene conciencia?” “¿debemos permitir que las máquinas tomen decisiones por sí mismas?”.

En su artículo “*Computing Machinery and Intelligence*” Turing (2009) proponía el “Test de Turing” para poder responder a la primera pregunta planteada. Consiste en evaluar si un sistema artificial puede ser considerado inteligente comparándolo con la interacción de un ser humano: un humano (interrogador) mantiene una conversación a ciegas con dos participantes (otro ser humano y un sistema informático). El interrogador tiene que determinar cuál de los dos participantes es el humano y cuál es la máquina, basándose en sus respuestas. Si el interrogador no es capaz de distinguir entre cuál es cuál, el sistema informático se considerará inteligente. Este enfoque destaca un aspecto clave: la inteligencia no se define solo por la capacidad de realizar tareas complejas, sino también por la habilidad de simular con éxito el comportamiento humano en un contexto interactivo. Aunque este test tiene varias limitaciones, es considerado una métrica bastante práctica para evaluar los sistemas inteligentes (Fox et al., 2014).

La IA, aun siendo un término que está muy presente en el día a día, plantea muchos interrogantes. Se trata de una tecnología multidimensional en constante movimiento y expansión debido a los continuos avances tecnológicos, con diversas perspectivas teóricas que la rodean y con una gran diversidad de aplicaciones. Al ser un campo tan dinámico, no alcanza a tener una definición única que sea aceptada de manera universal (Rouhiainen, 2018). Debido a esto, es fundamental entender los componentes que la hacen posible, así como los principales enfoques desarrollados en este campo. Sus características distintivas y los diferentes tipos que se han desarrollado. Analizar estos aspectos no solo ayuda a delimitar el concepto de IA, sino que también permiten apreciar su impacto y potencial en diversos ámbitos.

Entre los componentes básicos de la inteligencia artificial se encuentran los datos, fundamentales para generar respuestas; los algoritmos, que constituyen su núcleo y permiten procesar información y ajustar parámetros en función de los datos (por ejemplo, redes neuronales); y el hardware y software, esenciales para ejecutar modelos de IA. Dentro de estos modelos, el *Machine Learning* (aprendizaje automático) es uno de los enfoques más relevantes de la IA: se trata de un conjunto de algoritmos que identifican patrones en grandes volúmenes de datos y optimizan su desempeño en tareas específicas. Gracias a esto, permiten ofrecer una experiencia más personalizada al usuario. Otros enfoques clave incluyen el *Procesamiento del Lenguaje Natural* (NLP), que facilita la interacción con el lenguaje humano (Abliuk et al., (2021); la *visión por computadora*, que permite interpretar imágenes y vídeos (Alonso et al., 2016); y la *robótica*, que combina hardware y software para integrar la IA en sistemas físicos capaces de realizar tareas en el mundo real (Lledó Yagüe, 2021).

La IA se puede clasificar en tres niveles según su capacidad y funcionalidad: *Inteligencia Artificial Estrecha (ANI)*, diseñada para tareas específicas; *Inteligencia Artificial General (AGI)*, que hipotéticamente podría igualar el razonamiento y adaptabilidad humana en múltiples ámbitos; y *Superinteligencia Artificial (ASI)*, una concepción teórica de sistemas que podrían superar la capacidad cognitiva humana (Iqbal, 2024). Sin embargo, estas categorías no implican una equivalencia directa con la inteligencia humana, ya que la IA se basa en el procesamiento de datos y optimización de tareas, sin poseer comprensión o conciencia.

Por otro lado, también se puede clasificar según como opera en tres diferentes categorías: máquinas reactivas, sistemas con memoria limitada y Teoría de Mente (Porcelli, 2020). Las máquinas reactivas son sistemas que toman decisiones teniendo en cuenta sólo la información actual, sin utilizar datos pasados. Según el autor Rodrigo Riquelme (2016, par.7) “Lo relevante de este tipo de IA es su habilidad para hacer la elección adecuada de entre millones de posibilidades, de acuerdo con la situación inmediata que se les plantea”. Su comportamiento es fijo y predefinido, respondiendo de la misma manera ante situaciones idénticas. Un ejemplo destacado de este tipo de IA son los programas de ajedrez, que analizan múltiples posibilidades para elegir la mejor jugada en cada momento, sin recordar movimientos anteriores.

Por otra parte, los sistemas con memoria limitada pueden utilizar información pasada para mejorar su toma de decisiones: aunque no los almacene, los tiene en cuenta a corto plazo

para así mejorar su funcionamiento (por ejemplo, los vehículos autónomos, que observan el entorno y ajustan su conducción en función del tráfico, las señales y otros factores en tiempo real).

Por último, la llamada Teoría de la Mente es un concepto aún en desarrollo, que pretende interpretar emociones, creencias y pensamientos humanos para mejorar la interacción con las personas. En este sentido explica Rodrigo Riquelme (2016, par.12) que “para que podamos observar a máquinas con Inteligencia Artificial caminando entre nosotros, éstas deben aprender a reconocer y entender las emociones y sensaciones de quienes se encuentran a su alrededor para adaptar su comportamiento a éstas”.

2.2. Definición y características del Big Data

El Big Data es un término que describe el manejo y análisis de conjuntos de datos o combinaciones de conjuntos de datos, que no pueden ser procesados de manera eficiente con herramientas tradicionales debido a su tamaño, complejidad y velocidad. Dichos datos pueden provenir de una gran cantidad de fuentes, como por ejemplo redes sociales, sensores o cualquier acción que se haga en línea (por ejemplo, *web logs* o búsquedas en internet). Todos estos datos son analizados para de esta manera revelar patrones, tendencias y asociaciones útiles que conduzcan a mejores decisiones y movimientos de negocios estratégicos (De Mauro et al., 2015). Para definirlo, se utiliza el concepto de las 5V (Gupta, 2016): velocidad (de la creación de datos), veracidad (deben de ser datos creíbles, reales), valor (los datos tienen que ser relevantes), volumen (genera grandes cantidades de datos) y variedad (ya que pueden ser datos estructurados – transacciones financieras-, no estructurados –publicaciones sociales- o semiestructurados –conjuntos de datos mixtos-).

Es un sistema clave en la transformación digital dado que permite recopilar, analizar y comprender grandes volúmenes de datos de manera eficiente (Grover et al., 2017). Para ello, utiliza herramientas analíticas y de inteligencia artificial que registran, procesan y almacenan datos en tiempo real, lo que lo hace ser un recurso estratégico imprescindible en sectores como el *retail*; y se desarrolla en tres etapas principales: integración (se reciben, procesan y formatean los datos provenientes de las diferentes fuentes), almacenamiento (se archivan los datos en bases locales o la nube en tiempo real) y análisis (son analizados mediante algoritmos avanzados de *machine learning*). Dependiendo del

objetivo que se busque alcanzar con los datos, el análisis puede adoptar diferentes enfoques (Grover et al., 2017):

En función de su objetivo:

- **Análisis descriptivo:** examina datos pasados para identificar patrones y tendencias, útil en analítica del consumidor y gestión de inventarios.
- **Análisis diagnóstico:** intenta identificar las causas detrás de ciertos eventos o comportamientos. Para ello, se utilizan técnicas como la exploración de datos y la segmentación.
- **Análisis predictivo:** utiliza modelos estadísticos y algoritmos avanzados para prever escenarios futuros. En el sector *retail* es clave para la predicción de la demanda, ayudando a optimizar la gestión de inventarios y la planificación estratégica.
- **Análisis prescriptivo:** no solo predice lo que podría suceder, sino que también recomienda las mejores acciones a tomar en función de los posibles resultados. Para ello, se apoya en reglas de negocio, algoritmos de optimización y *machine learning*.

En función del momento en el que se realiza:

- **Análisis en tiempo real:** permite la toma de decisiones instantáneas al procesar y analizar datos constantemente, y por ello se implementa en entornos que requieren respuestas inmediatas.

Además, en este proceso, se implementan estrictas medidas de seguridad para garantizar la privacidad y el uso ético de la información, como el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) (Blanco, 2018). Las distintas etapas (integración, almacenamiento y análisis) y los diferentes análisis del Big Data permiten extraer conocimientos clave que se traducen en decisiones estratégicas y ventajas competitivas.

3. Aplicaciones de IA y Big Data en el *retail*

3.1. Rol de la IA y el Big Data en el *retail*

La Inteligencia Artificial (IA) es una tecnología en constante crecimiento, y se estima que su mercado global alcanzará un valor de 15 billones de dólares para 2030 (PwC, 2020). Su aplicación tiene un gran impacto en diversas industrias, como la de productos de consumo, servicios corporativos, publicidad, asesoramiento financiero y medios de entretenimiento. Sin embargo, el sector que obtiene el mayor beneficio de la IA es el *retail* (Bughin et al., 2018), lo que demuestra que su implementación puede generar ventajas significativas para las empresas de este sector.

El Big Data y la IA son dos sistemas complementarios: mientras que el primero ofrece grandes cantidades de información tanto estructurada como no estructurada, el segundo tiene la capacidad de procesar y examinar dichos datos para producir percepciones accionables. De esta manera, no solo gestionan información masiva, sino que la transforman en una herramienta estratégica que impulsa la innovación empresarial y mejora la competitividad. Dada a su capacidad de realizar análisis en tiempo real, Kshetri, Sharma y Jain (2023) destacan uno sus usos más relevantes: permite ajustar estrategias de forma instantánea según las variaciones del mercado y las preferencias de los consumidores. Por ello, la IA se posiciona como una tecnología clave, actuando como un factor disruptivo y proporcionando ventajas competitivas significativas para quienes la adoptan primero. Además, esta sinergia aporta numerosos beneficios para las marcas dentro del sector *retail*:

- Personalización y mejora de la experiencia del cliente.
- Optimización de la cadena de suministro y gestión de inventarios.
- Optimización de las estrategias de marketing dirigido y *omnicanal*.
- Análisis de datos y toma de decisiones.
- Automatización de procesos.

3.2. Personalización y experiencia del cliente. Estrategias de marketing dirigido y omnicanal

La inteligencia artificial (IA) y el Big Data han revolucionado la manera en que las empresas del sector *retail* comprenden y se relacionan con sus clientes. Gracias al análisis de grandes volúmenes de datos, la IA permite predecir las preferencias de los consumidores, sus patrones de compra y las tendencias de consumo. Esto no solo optimiza la toma de decisiones estratégicas, sino que también transforma la experiencia del cliente, haciéndola más personalizada y relevante (Gao et al., 2023). La personalización es uno de los principales beneficios que ambas aportan al *retail*, ya que, a través del análisis de datos en tiempo real, las empresas pueden ofrecer a cada cliente recomendaciones de productos basadas en su historial de compras, intereses y comportamientos. Esto crea una experiencia de compra única, aumentando la satisfacción del consumidor y fortaleciendo su lealtad hacia la marca.

Lemon y Verhoef (2016) identifican tres momentos clave en la experiencia del cliente: la fase previa a la compra, la compra y la *post-compra*. Estas etapas están influenciadas por experiencias previas y pueden servir para predecir futuras interacciones. En este contexto, la aplicación de la inteligencia artificial en el marketing interactivo se centra en aprovechar los datos obtenidos de interacciones pasadas con los clientes para optimizar su experiencia en cada uno de estos puntos clave (Payne et al., 2021a, b). Cada interacción se convierte en una ocasión valiosa para ofrecer productos o servicios adecuados. Herramientas como *chatbots* inteligentes y asistentes virtuales permiten a las marcas brindar respuestas rápidas y personalizadas, resolviendo dudas de los consumidores de manera eficiente y así mejorando la tasa de conversión. Además, estas herramientas en el *retail* también desempeñan un papel fundamental en la retención personalizada de clientes. Se trata de una estrategia cuyo fin es fortalecer la relación entre la empresa y el consumidor mediante el uso de IA para fomentar la fidelización, de manera que el cliente vuelva a la fase *pre-compra*, para volver a iniciar el ciclo. Esto lo hacen recopilando y analizando datos sobre el comportamiento del usuario en distintos canales, ya sea en una tienda física, una web o una aplicación móvil, y así ofrecer recomendaciones relevantes. Por ejemplo, si un cliente busca un producto específico en una web, la IA puede recordarle ese artículo más adelante a través de anuncios dirigidos, promociones personalizadas, o incluso mostrarle dónde se encuentra en la tienda física más cercana. Otro ejemplo popular de estos sistemas incluye Apple Siri, que funciona como bot de voz.

De acuerdo con Jiang and Tuzhilin A (2008), es imprescindible segmentar a los clientes para implementar las estrategias de marketing de manera exitosa. Esto, a su vez, aumenta la satisfacción del cliente y optimiza la eficiencia operativa (Liu et al, 2012). Tradicionalmente, las empresas conseguían segmentar a sus clientes basándose en criterios como la edad, el sexo o la ubicación, lo que les permitía entender mejor a sus clientes y por lo tanto llevar a cabo estrategias de marketing de manera efectiva. Pero la IA ha revolucionado este proceso al permitir una segmentación mucho más avanzada, basada en múltiples factores y así optimizando la estrategia. En primer lugar, uno de los factores más relevantes es el comportamiento de compra, el cual se analiza mediante patrones de compra para identificar tanto a los clientes más frecuentes como a los más inactivos. En segundo lugar, los intereses y preferencias a través de la identificación de productos o de categorías favoritas a partir del historial de navegación y compras; además de la segmentación según el nivel de gasto de cada cliente, teniendo en cuenta su *ticket* promedio y su sensibilidad al cambio en el precio. Por último, los canales de compra, así determinando si el cliente se inclina más por comprar en tiendas físicas u *online*, y de esta manera identificando también el momento en el que suele realizar sus compras.

Una vez realizada la segmentación de los clientes, las marcas proceden a implementar diversas estrategias de marketing dirigido. La IA, además de tener la capacidad para segmentar de manera eficiente y así poder personalizar la publicidad, ofertas y recomendaciones (Cuervas-Mons, et al., 2015), también es capaz de anticipar tendencias emergentes antes de que se materialicen (Iyanuoluwa et al., 2024). Esto brinda a los *retailers* la oportunidad de ajustar sus estrategias de marketing en función de las características individuales de los clientes, lo que les permite mantenerse competitivos, satisfacer mejor las necesidades de los consumidores y fortalecer su fidelización.

Por ejemplo, una tienda de moda como Zara podría utilizar la IA para detectar los clientes que prefieren ropa infantil y ofrecerles descuentos exclusivos en esa categoría de productos, mientras que a otros clientes con un perfil diferente se les pueden presentar ofertas en moda deportiva. Además, la IA permite implementar acciones de marketing automatizado, como el envío masivo de correos publicitarios cuando un cliente abandona el carrito de compra sin completar la transacción; o, el marketing *omnicanal*, en el que, por ejemplo, si un cliente busca un producto en la web, puede recibir una notificación en su móvil con una oferta especial para adquirirlo en la tienda física más cercana.

Gracias a esta segmentación avanzada, la IA puede mejorar la tasa de conversión de la marca al dirigir anuncios y promociones a los clientes adecuados (así también llegando a optimizar los costos de marketing al poder reducir el gasto en campañas publicitarias enfocándose en audiencias específicas en lugar de aplicar estrategias masivas); mejorar la fidelización de los clientes, y, mejorar su comprensión, ya que es capaz de anticiparse a sus necesidades y expectativas (Sadriani, 2023). Conforme los modelos de IA con habilidades de *deep learning* adquieren familiaridad con la voz, la gama de productos y los clientes de una marca, sus resultados se optimizan y el rendimiento global se incrementa.

Las innovaciones de este tipo han incrementado significativamente el interés en la aplicación de la IA en cuanto al marketing. Un informe de Balakrishnan et al. (2020) de McKinsey Analytics señala que el 50 % de las empresas ha incorporado la IA en al menos una de sus áreas operativas. Además, el 75 % de las compañías que han implementado esta tecnología han experimentado un incremento del 10 % en la satisfacción y experiencia del cliente (Stancombe, 2017).

3.3. Optimización de la cadena de suministro

Tras la incorporación de la IA y el Big Data en las empresas, la cadena de suministro en el sector *retail* se está transformando por completo, permitiendo una gestión más eficiente, predictiva y adaptable a las fluctuaciones del mercado. Estas tecnologías ofrecen una ventaja competitiva al optimizar la planificación de la demanda, la gestión de inventarios, la logística y la distribución, de esta manera reduciendo costes. Una cadena de suministro es compleja y puede verse complicada, ya que son muy extensas y requieren una monitorización constante para así evitar interrupciones innecesarias. Para prevenir estos problemas, las empresas tratan de implementar la IA ya que permite mantener fácilmente todas las partes de una cadena de suministro en equilibrio con su habilidad de encontrar patrones y relaciones entre los datos y las distintas partes, a diferencia del sistema tradicional, que tiende a ser más complejo (Weber, 2019). Los beneficios principales de esta implementación en la cadena de suministro son la predicción de la demanda y gestión de inventarios, la automatización de la logística y distribución, la reducción de pérdidas y prevención de disrupciones, además de colaborar con la sostenibilidad y eficiencia energética.

Uno de los retos en el *retail* es poder prever con precisión la demanda de productos para de esta manera evitar tanto la sobreproducción como la escasez de stock (Weber, 2019). Para ello, la IA analiza factores como las tendencias de compra estacionales, los datos históricos de ventas, los datos meteorológicos, los eventos especiales o festivos que afectan de una manera u otra el consumo de los clientes y los cambios en el comportamiento del consumidor. Además, también monitorea los niveles de inventario, determinando la localización más efectiva de los productos en el almacén e identificando los productos que faltan o los dañados, lo que evita el exceso de inventario y previene las faltas (Weber, 2019). De esta manera, las empresas pueden optimizar sus niveles de stock al reducir costes almacenamiento y así evitar pérdidas por productos no vendidos o caducados (Weinbren, 2017). Por otro lado, también se debe tener en cuenta la capacidad de optimización de las rutas de distribución, así reduciendo los tiempos de entrega y minimizando los costes operativos. Para ello calcula las rutas más eficientes para la entrega de productos, analizando el tráfico en tiempo real, y en algunas empresas incluso que se explora la posibilidad de utilizar drones o vehículos sin conductor para de esta manera agilizar la distribución de productos (Perera, 2020). También se utilizan robots y sistemas automatizados para reducir el tiempo de preparación de los pedidos y así organizar los productos en los almacenes de manera eficiente (Song, 2022).

Otro factor clave que aporta esta tecnología a la optimización de la cadena de suministro es la automatización de procesos mediante algoritmos de *machine learning*, robots y sistemas de *picking* automatizados. Esta automatización se basa en delegar en la IA las tareas rutinarias y repetitivas —como, por ejemplo, la gestión de inventarios—, permitiendo que los empleados se centren en aspectos estratégicos de la empresa. De este modo, se reducen los errores y se mejora la velocidad de las operaciones, al lograr una mayor agilidad en la respuesta ante los cambios del mercado, como pueden ser las variaciones dinámicas en los precios basadas en algoritmos automáticos (Kephart et al., 2000; Jaekel, 2017).

Para reducir pérdidas y prevenir interrupciones, la IA ayuda a mitigar estos riesgos, ya que pueden ocasionar un impacto significativo en las empresas. Estas pérdidas pueden originarse por desastres naturales, crisis económicas o problemas con proveedores. La IA busca anticiparse a estos eventos identificando patrones de riesgo mediante el análisis de datos globales en tiempo real, lo que permite generar alertas ante posibles interrupciones en la cadena de suministro (Pierdicca et al., 2015; Tarantilis et Kiranoudis, 2007).

Además, facilita la diversificación de proveedores al evaluar múltiples opciones y encontrar alternativas en caso de fallos en la cadena de abastecimiento. Asimismo, también ayuda a prevenir fraudes mediante la detección de anomalías en el stock o en los pedidos (como ha sido mencionado anteriormente), así como pérdidas causadas por robos internos o errores humanos. Este control de los inventarios colabora en la mejora en el impacto ambiental, ya que, gracias a la predicción tan precisa de la demanda, se minimiza la sobreproducción y el desperdicio de productos perecederos; se optimiza el uso de electricidad debido al análisis del consumo energético de los almacenes; y, por supuesto, al poder seleccionar las rutas más eficientes y con la menor huella de carbono posible, ofrece las opciones más ecológicas.

Por último, en cuanto a la gestión de las relaciones con los proveedores y su análisis, la IA ofrece una perspectiva completa sobre la fiabilidad y calidad de cada proveedor realizando un seguimiento de los indicadores clave de rendimiento (plazos de entrega, tasas de defectos...) y permite una gestión proactiva de los riesgos ya que evalúa los posibles riesgos de cada proveedor analizando los factores externos que podrían afectar a su estabilidad (Kuo et al., 2010). Además, también trata de mejorar la coordinación con los proveedores y garantiza la satisfacción de la demanda de manera eficaz al compartir las previsiones de la demanda y los planes de producción con ellos (Thomassey, 2010).

A pesar del creciente impulso hacia la automatización en las cadenas de suministro del sector *retail*, el factor humano sigue desempeñando un papel fundamental en su éxito (Simon et al., 2020; van Hoek et al., 2020).

3.4. La IA como clave para la toma de decisiones estratégicas en el *retail*

La IA ha alterado de manera significativa la forma en la que las empresas interactúan con la tecnología, y sobre todo cómo se toman las decisiones en la era digital. Su impacto en la toma de decisiones se ha convertido en algo fundamental en el mundo del *retail*, ya que mediante algoritmos de *machine learning*, las empresas son capaces de tomar decisiones más rápidas y mejor informadas que cuando las personas abordan los problemas sin ayuda. Se basan en datos objetivos en lugar de en intuiciones o experiencias pasadas.

La creación de modelos predictivos reduce de manera significativa el riesgo y aumenta la probabilidad de éxito en las acciones que emprenden las empresas. Al analizar los datos

en tiempo real, emitir alertas sobre problemas potenciales y sugerir acciones correctivas el instante, se crea una respuesta más rápida y eficiente a los desafíos del entorno empresarial (Toorajipour et al., 2021). Asimismo, al estar únicamente basada en datos objetivos, sin sesgos emocionales, suelen ser más precisas y consistentes en el tiempo. No obstante, la IA no es capaz de utilizar la sabiduría y el discernimiento humano, por lo que la participación del ser humano sigue siendo imprescindible en aquellas tareas que requieren criterio, intuición y toma de decisiones estratégicas (Arvan et al., 2019; Perera et al., 2019). Las investigaciones han demostrado que, en estas tareas, la mejor estrategia no es la sustitución total de los humanos por la tecnología, sino la colaboración entre ambos. Las herramientas avanzadas, como el análisis de datos y la inteligencia artificial, pueden proporcionar información valiosa y optimizar procesos, pero la intervención humana sigue siendo esencial para interpretar datos, contextualizar decisiones y gestionar imprevistos (Blattberg & Hoch, 1990; Brau et al., 2023; Ibrahim et al., 2021).

3.5. IA y la gestión de fraude en *retail*

La Inteligencia artificial (IA) ha demostrado ser una herramienta clave para prevenir y mitigar los riesgos de fraude en el *retail* mediante la detección temprana de patrones sospechosos y la automatización de procesos de seguridad. Algunas de estas acciones sospechosas podrían ser compras de alto valor en un corto período de tiempo, uso de múltiples tarjetas de crédito desde una misma dirección IP, frecuencia anormal de devoluciones o cambios de productos en ciertos clientes, o compras realizadas desde ubicaciones geográficas atípicas para un cliente en particular. En este ámbito, la autenticación biométrica es uno de los factores que permite verificar la identidad del cliente con altos niveles de precisión, reduciendo así el riesgo de que estas acciones ocurran (Cao, 2021). Además, también se debe tener en cuenta el procesamiento del lenguaje natural (NLP), de manera que se puedan analizar grandes volúmenes de comunicación interna (ej. correos electrónicos) para identificar posibles irregularidades, como pudieran ser conversaciones sospechosas o mal uso de los permisos y accesos en los diferentes sistemas de la empresa.

Gracias al *machine learning* y el continuo aprendizaje, el sistema se vuelve más inteligente con el tiempo, aprendiendo de manera continua nuevos intentos de fraude y así mejorando su capacidad de predicción.

4. Desafíos en la implementación de IA y Big Data en el *retail*

4.1. Barreras estratégicas

A pesar de que la implementación de las nuevas tecnologías en el sector *retail* ofrece un gran potencial para mejorar la eficiencia operativa, aumentar la rentabilidad y optimizar la experiencia del cliente, aún existen diversas barreras estratégicas que dificultan una adopción exitosa. Tres de los desafíos más comunes afectan tanto a la parte humana como a la tecnológica de la transformación digital en el *retail*, y estos son:

- Resistencia al cambio organizacional.
- Falta de claridad sobre qué datos recoger y cómo utilizarlos.
- Dificultad para calcular el retorno de inversión (ROI).

En primer lugar, la resistencia al cambio organizacional es uno de los mayores obstáculos a los que las empresas tienen que hacerle frente en el sector *retail* (Bonetti, 2023), ya que dispone de una estructura a menudo muy jerárquica y establecida en los procesos tradicionales. Esto suele surgir debido al miedo a lo desconocido, ya que tanto la IA como el Big Data son tecnologías relativamente nuevas para las empresas y sus empleados. También a la falta de confianza en la tecnología, ya que los empleados deben confiar en que los algoritmos y sistemas automatizados son capaces de tomar decisiones correctas. Además, la resistencia puede estar relacionada con la cultura organizacional, puesto que la integración de la IA puede verse como una amenaza a la autonomía de los empleados o como un cambio disruptivo en una estructura que valora la interacción directa con los clientes y el control humano sobre los procesos.

En segundo lugar, no siempre se tiene claro qué datos recopilar, cómo hacerlo y con qué objetivo. La IA se basa en datos de calidad para entrenar sus modelos y hacer predicciones precisas, pero muchas empresas no constan de una estrategia clara para la recopilación y gestión de estos datos (Cao, 2021). Al no saber cómo traducir sus necesidades de negocio en aplicaciones para la IA, la recopilación de datos puede volverse dispersa e ineficaz. Lo mismo ocurre cuando los *retailers* tienen grandes volúmenes de datos que no están organizados ni estructurados de manera que se puedan aprovechar eficazmente para entrenar modelos de IA (datos incompletos o dispersos en bases de datos antiguas o incompatibles, por ejemplo). Asimismo, los datos sólo serán válidos siempre y cuando su recopilación cumpla con las normativas estrictas de privacidad; por lo que la falta de

claridad a la hora de recolectar datos sin infringir los derechos de los consumidores puede generar dudas sobre la implementación de IA.

Por último, otro de los principales desafíos es la dificultad para calcular el retorno de la inversión (ROI), debido a que los resultados de la IA pueden tardar meses o incluso años en materializarse (Vèželis, 2024). Esto dificulta medir su impacto directo y genera incertidumbre sobre la aceptación de los clientes, ya que las recomendaciones basadas en IA pueden no ser bien recibidas por todos, lo que podría afectar la rentabilidad esperada. Además, muchos beneficios son intangibles, como la fidelización de clientes, que no se traducen inmediatamente en ventas. La dificultad también radica en que la IA impacta en diversas áreas de la empresa, lo que hace que los beneficios no siempre sean atribuibles directamente a la tecnología. En este sentido, cuanto mayor sea la falta de claridad sobre la estrategia que se está siguiendo, más difícil será medir si se está teniendo éxito o no con su implementación. Si una empresa no tiene objetivos estratégicos bien definidos, la medición del impacto de la IA se vuelve aún más compleja.

4.2. Barreras tecnológicas y económicas

A pesar de las grandes ventajas que aportan tanto el Big Data como la IA en el sector *retail*, su implementación enfrenta diversas barreras tecnológicas y económicas, que obstaculizan la adopción de estas tecnologías en empresas con menos recursos o simplemente, más tradicionales.

Entre las barreras tecnológicas podemos encontrar varias. En primer lugar, uno de los problemas que se da en muchas empresas que se dedican al *retail* es que no están diseñadas para gestionar tales cantidades de datos, ni para interactuar con sistemas basados en IA. Esto se debe a que hoy en día sigue habiendo falta de compatibilidad entre los sistemas de software de gestión empresarial, ya que no todos están preparados para procesar datos en tiempo real ni para comunicarse a través de plataformas de IA. Esta incompatibilidad entre softwares también hace que la transferencia de bases de datos antiguas a nuevos sistemas sea un proceso largo y costoso, y que pueda conllevar el riesgo de pérdida de datos. Cabe destacar que no todas las empresas del sector *retail* tienen una infraestructura tecnológica adecuada, ya que para la recopilación, almacenamiento, procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos se necesitan grandes capacidades de almacenamiento, y no todas las empresas cuentan con servidores o soluciones en la

nube adecuadas. Además, también se necesitan procesadores potentes y acceso a redes de alta velocidad para poder analizar datos en tiempo real, y esto puede ser un gran desafío para empresas con sistemas obsoletos (Kamoonpuri, 2023).

En segundo lugar, de acuerdo con Caldarini (2022) al basarse en la recopilación y análisis de datos, uno de los aspectos más importantes es la calidad de estos datos: si estos no son de calidad, los modelos de IA no podrán generar los resultados precisos y útiles que se espera de ellos. El objetivo principal para esta gestión de datos es que la información recopilada sea correcta, que no esté duplicada ni desactualizada, y que tampoco esté fragmentada, de manera que se le pueda dar una visión de calidad y unificada al cliente.

Por último, otra de las barreras tecnológicas es la dependencia de internet: se necesita una conexión estable y rápida a la red para poder realizar el proceso en tiempo real. Esto es un desafío ya que los *retailers* pueden verse afectados por problemas de conectividad, y suele ocurrir en ciertos puntos de venta que se sitúan en zonas rurales o alejadas de la ciudad donde la cobertura es limitada. Además, al depender de la conectividad a los sistemas en la nube, cualquier interrupción en la conexión a internet puede afectar a operatividad de la tienda. Esto lleva a una elevación de costos en cuanto a la infraestructura de la red, de manera que se garantice una conectividad óptima en todos los puntos de venta, invirtiendo en redes privadas y/o Wi-Fi de alta velocidad.

En cuanto a las barreras económicas, el primer desafío al que las empresas se enfrentan es la alta inversión inicial, que puede ser imposible para la mayoría de pequeñas y medianas empresas (PYMEs). Esta inversión es tan alta debido a que requiere la adquisición de servidores, almacenamiento en la nube, costes técnicos para la implementación de infraestructuras de datos, contratación de especialistas en el área y formación del personal enfocada en el modelo basado en IA (Anica-Popa et al., 2021).

Además de la inversión inicial, otro de los retos económicos es el mantenimiento y la actualización de estos sistemas tecnológicos, que suponen un gasto continuo. Este gasto se centra en las licencias de software y suscripciones a servicios en la nube y en la actualización de hardware para mantener un rendimiento del equipo óptimo (Deloitte, 2018). El desarrollo de tecnologías avanzadas requiere un apoyo económico que numerosas compañías no pueden afrontar sin respaldo externo, pero no todos los países cuentan con incentivos gubernamentales para incrementar la digitalización en el *retail*, y

muchas empresas enfrentan restricciones para acceder a financiamiento bancario cuando el fin es un proyecto tecnológico.

4.3. Escasez de talento especializado

Uno de los principales desafíos en cuanto a la incorporación del Big Data y de la IA en el sector *retail* es la falta de talento especializado (Věželis, 2024). Estas nuevas tecnologías requieren profesionales con habilidades en áreas como la ciencia de datos, ingeniería de datos, aprendizaje automático, análisis predictivo y sobre todo en IA, y aún no están ampliamente disponibles en el mercado laboral. Además, para aprender estas habilidades, se requieren conocimientos avanzados en matemáticas, estadística y programación, lo que limita la cantidad de personas capacitadas. Esta falta de personas especializadas en estas áreas hace que se ralentice la implementación de estos sistemas tecnológicos además de aumentar los costes operativos de las empresas. La adopción del Big Data y de la IA en las compañías ha crecido en gran escala, pero, la formación de profesionales no ha avanzado al mismo ritmo.

La alta demanda de talento especializado en esta área se debe a la transformación digital en la que nos encontramos: conforme las compañías se apoyan más en los datos para tomar decisiones y optimizar su eficacia, la necesidad de expertos en *machine learning* y automatización ha aumentado exponencialmente (Rane, 2023). Aunque cada vez se ofrezcan más programas de formación en IA y ciencia de datos, sigue siendo insuficientes en relación a las necesidades del mercado. Además, los programas educativos tradicionales aún están adaptándose a la enseñanza de estos sistemas. Esta escasez de profesionales especializados, sumada a la alta demanda en el sector, provoca que estos perfiles reciban múltiples ofertas y cambien de empleo con frecuencia, dificultando así la estabilidad y retención del talento en las empresas (Ugbebor et al., 2024). Cabe resaltar que, debido a la falta de talento, los salarios de estos profesionales son elevados, suponiendo también un obstáculo económico para muchas empresas: mientras que grandes cadenas de *retail* o industrias con grandes márgenes de beneficio pueden permitírselo, otras como las PYMEs o industrias con menos beneficio neto sobre ventas, pueden tener dificultades para afrontar estos costes. No obstante, no siempre que las empresas se lo pueden permitir logran enfrentar el desafío, ya que la falta de experiencia es un factor que dificulta la aplicación de estas tecnologías en el sector *retail*. Esta

situación puede deberse al desconocimiento del sector por parte de muchos profesionales, que suelen provenir de ámbitos tecnológicos o financieros, lo que genera una brecha de conocimiento que complica la implementación efectiva de soluciones tecnológicas en los procesos comerciales. En definitiva, la escasez de talento dificulta la implementación efectiva de estas tecnologías y son aquellas empresas que logran atraer y retener talento en IA las que se encuentran en una posición más favorable para optimizar su cadena de suministro, mejorar la experiencia del cliente y reforzar su competitividad en el mercado.

4.4. Impacto en el empleo y posibles despidos

La automatización del trabajo que plantea la IA puede impactar significativamente en el empleo ya que muchas tareas que tradicionalmente han sido realizadas por los seres humanos se están viendo sustituidas por tecnologías avanzadas. “*Business leaders in a range of industries, from machinery and electronics to retail and insurance, agree that artificial intelligence (AI) has the potential to damage their established business lines substantially, leading to a significant loss of traditional jobs*” (Agrawal et al., 2017; Davenport and Ronanki, 2018). Uno de los efectos más inmediatos de esta sustitución en cuanto al empleo en el sector *retail* se da principalmente en la cadena de suministro, donde la mayoría de los trabajos son rutinarios y repetitivos (clasificar, organizar, transportar, almacenar, reponer...). Igualmente ocurre con los cajeros de pago automático, las aplicaciones móviles, los *chatbots* y asistentes virtuales mencionados en el punto 3.2 que han reducido la necesidad de personal al sustituir sus tareas (Tyson, 2022). Las empresas suelen optar por esta opción ya que al fin y al cabo su objetivo es reducir los costos laborales, sin tener en cuenta los desafíos a lo que esto conlleva: desigualdad laboral, brecha generacional y costes de formación. Estos desafíos se deben a que la automatización puede afectar más a los empleados menos cualificados en términos de desaparición (ej. reponedores), mientras que los intermedios se transforman (ej. supervisores) y los más cualificados ganan importancia y se expanden (ej. analista de datos). Además, los empleados de mayor edad pueden encontrar un poco cuesta arriba el hecho de adaptarse a la digitalización y la necesidad de adquirir nuevas habilidades, ya que no todas las empresas tienen la capacidad de invertir en formar a sus trabajadores para que obtengan habilidades digitales, por lo que podría ocasionar despidos en vez de recolocaciones.

No obstante, aunque la automatización pueda desembocar en la desaparición de ciertos puestos de trabajo, a su vez también genera nuevas oportunidades laborales en áreas que requieren habilidades digitales avanzadas. Como se ha discutido en el punto anterior (4.3), la escasez de personal especializado en las nuevas tecnologías es una de las grandes preocupaciones en las empresas, y por lo tanto hay bastantes oportunidades laborales en esa área. El gran dilema reside en que los trabajadores desplazados debido a esta sustitución de empleo no siempre cuentan con las competencias requeridas para ajustarse a estos nuevos puestos, provocando así un desequilibrio en el mercado de trabajo.

A pesar de suprimir ciertos empleos de manera permanente, la IA y el Big Data están redefiniendo el papel de los trabajadores en el sector de comercio minorista. En vez de dedicarse a actividades más monótonas, los empleados pueden centrarse en tareas de mayor valor, como atender de forma individual al cliente (brindando una mejor asistencia en persona) o simplemente controlar la tecnología. Esto último se debe a que, aunque la IA automatice numerosas funciones, es necesario el control humano para garantizar su funcionamiento adecuado y así poder rectificar los fallos (Loske et al., 2021).

5. Riesgos éticos y problemas de privacidad en el *retail*

5.1. Desafíos en la privacidad y protección de datos

La inteligencia artificial trabaja sobre grandes volúmenes de datos previamente recolectados, los cuales deben estar siempre cuidadosamente controlados para garantizar su protección frente a la ciberdelincuencia o el mal uso. Es inevitable que la IA utilice nuestros datos para realizar sus funciones —ya que estos son la base de tu trabajo—, pero lo que sí que se puede evitar es que éstos sean tratados de manera incorrecta o injusta.

Shekhawat (2022), afirma que, en la industria *retail*, se espera que las inversiones en IA alcancen los 7.300 millones de dólares anuales en 2022. El uso intensivo de datos conlleva riesgos significativos en materia de seguridad y privacidad, y, a la par de la tecnología, las amenazas cibernéticas han evolucionado: al manejar información sensible de los clientes, se han convertido en un objetivo atractivo para ciberdelincuentes (Razzaq et al., 2024). Los delincuentes informáticos buscan acceder a bases de datos que contienen información personal y financiera de los consumidores para suplantar identidades, vender datos en la *darknet* o incluso exigir pagos a cambio de su devolución. Entre los ataques

más comunes se encuentran los hackeos a bases de datos, los ataques de *ransomware*, el robo de identidad y el *phishing*. Estos dos últimos son especialmente frecuentes: en el caso del robo de identidad, si los datos personales de un consumidor son obtenidos, pueden utilizarse para realizar compras fraudulentas o acceder a cuentas bancarias; mientras que el *phishing* se ha vuelto más sofisticado gracias a la inteligencia artificial, que permite generar correos electrónicos altamente personalizados y difíciles de distinguir de los legítimos, lo que incrementa la probabilidad de éxito de estos ataques. Además de las amenazas externas, también existen riesgos internos relacionados con el manejo de datos por parte de las propias empresas, como la venta de información a terceros sin consentimiento o el uso indebido de los datos para influir en las decisiones de compra de los consumidores. Debido a la existencia de estas amenazas, la privacidad de los datos se ha convertido en una de las principales inquietudes entre los consumidores, siendo el 90 % de ellos quienes expresan preocupación por la forma en que se recopilan y utilizan sus datos personales (Wang et al. ,2021).

Para contrarrestar esta amenaza y limitar estas prácticas, tanto las empresas como los gobiernos han implementado normativas que regulan esta recopilación, almacenamiento y uso de datos personales (Tiutiu & Dabija, 2023). Entre ellos, se encuentran: el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) en la Unión Europea, el California Consumer Privacy Act (CCPA) en Estados Unidos, o la Ley Orgánica de Protección de DATOS (LOPD) en España. Estas leyes no solo son obligatorias, sino que también ayudan a generar confianza entre los clientes. Junto con el cumplimiento legal, las empresas deben invertir en ciberseguridad, aplicando medidas como la encriptación, anonimización, *autenticación multifactor* o detección de amenazas en tiempo real. Asimismo, es importante que los *retailers* eduquen a los clientes sobre riesgos como el *phishing* y ofrecer herramientas de protección, como la verificación en dos pasos.

5.2. Riesgos de sesgo en los algoritmos de IA

En el *retail*, los algoritmos de la inteligencia artificial tienen un gran potencial. Sin embargo, pueden contener sesgos que afecten de forma negativa a determinados grupos de consumidores. Según Pizzi & Carpi (2020), el 56% de los sistemas de IA usados en el *retail* pueden reforzar prejuicios preexistentes, dando lugar a resultados discriminatorios en la fijación de precios, la oferta de productos y el marketing.

Estos sesgos pueden ocurrir debido a diversos factores. En primer lugar, puede que los datos de entrenamiento estén sesgados: si los datos utilizados para entrenar el algoritmo no representan a toda la población de forma equitativa, los resultados pueden estar parcializados. En segundo lugar, puede darse debido a prejuicios históricos en los datos si los algoritmos reflejan y amplifican desigualdades preexistentes en la sociedad (ej: si en el pasado determinados productos se han comercializados más en ciertas comunidades, la IA podría reforzar esa tendencia y excluir otras poblaciones). En tercer lugar, puede ocurrir que el modelo del algoritmo esté optimizado para maximizar beneficios sin considerar la equidad. Y, por último, la falta de supervisión humana también puede derivar en decisiones injustas, ya que la IA no debería tomar decisiones de manera completamente autónoma sin una revisión y ajuste adecuados por parte de profesionales especializados.

Los sesgos de la IA pueden generar consecuencias comerciales y legales (Adanyin, 2024), ya que, si por ejemplo los clientes perciben que un *retailer* está tomando decisiones injustas, podrían optar por comprar en la competencia (pérdida de confianza del consumidor). Por otra parte, pueden dañar también la reputación de la empresa generando reacciones negativas en redes sociales/medios de comunicación o incluso sanciones legales si llegan a ser discriminatorias. Para reducir el riesgo asociado al sesgo en los algoritmos en el sector *retail*, las empresas pueden adoptar diversas estrategias, como el uso de datos diversos y representativos, evaluar periódicamente los resultados para detectar y corregir sesgos, y ser transparentes en los procesos, informando a los consumidores sobre cómo utilizar sus datos. Y, por supuesto, implementar una intervención humana en la toma de decisiones, especialmente en áreas sensibles como el crédito, la fijación de precios o la segmentación de clientes, donde un juicio ético y contextual puede marcar la diferencia.

5.3. Implicaciones éticas en la toma de decisiones autónoma

La creciente integración de la inteligencia artificial (IA) en el sector *retail* ha llevado a la automatización de numerosas decisiones que antes dependían exclusivamente de la intervención humana. Pero, la delegación de estas decisiones en sistemas autónomos plantea dilemas éticos significativos, que deben abordarse para garantizar un uso responsable de los datos y algoritmos (Adanyin, 2024). Entre los principios éticos

fundamentales que deben guiar el uso de la IA en este contexto se encuentran la autonomía, la justicia y la beneficencia, los cuales se relacionan estrechamente con conceptos como la privacidad, la gobernanza de los datos, la transparencia, la explicabilidad, la responsabilidad y la reproducibilidad.

El principio de autonomía se refiere a la capacidad de los individuos para tomar decisiones informadas y ejercer control sobre su propia información y acciones. Aplicado a la IA en el *retail*, implica que los consumidores deben tener el derecho a decidir cómo y para qué se utilizan sus datos. Esto incluye varias dimensiones fundamentales, entre ellas:

- Consentimiento informado. Las empresas deben asegurarse de que los consumidores estén claramente informados de cuáles son los datos que se recogen, cómo se van a utilizar y con qué fines. Este consentimiento no puede ser implícito ni oculto en largos textos legales, sino transparente y accesible.
- Privacidad y gobernanza de los datos. Según Aldboush & Ferdous (2023), una IA ética requiere mecanismos robustos para almacenar y tratar los datos de forma segura y conforme a las normativas de privacidad (como el RGPD en Europa, mencionado anteriormente en el apartado 5.1).
- Transparencia. Como destacan Kim et al. (2023) y de Fine Licht (2020), los consumidores deben saber cómo se toman las decisiones que les afectan. Esto refuerza la confianza y promueve un entorno comercial más sano. Por ejemplo, si un cliente recibe un precio diferente al de otro usuario, debe poder entender por qué.

Cuando las empresas *retailers* no respetan estos principios, se genera una gran pérdida de confianza, lo que puede tener además de consecuencias legales, también reputacionales y comerciales.

El principio de justicia se refiere a tratar a todas las personas de forma equitativa, sin discriminación ni sesgo. En el caso de la IA, esto se traduce en garantizar que los algoritmos no perpetúen ni amplifiquen desigualdades existentes. En el entorno *retail*, los algoritmos toman decisiones que afectan a precios dinámicos (donde el mismo producto puede tener un precio distinto para diferentes personas según su historial), recomendaciones personalizadas, segmentación de clientes y ofertas y promociones personalizadas. Si estos algoritmos se entrenan con datos sesgados —por ejemplo,

reflejando prejuicios históricos relacionados con el género, la raza o el nivel socioeconómico—, podrían generar decisiones injustas o discriminatorias. Según Chadha (2024), es esencial que las empresas *retail* monitoricen sus algoritmos de forma continua y hagan auditorías de sesgo. Además, deben aplicar criterios de explicabilidad, es decir, ser capaces de justificar y explicar cómo y por qué se tomó una decisión automatizada. Esto no solo promueve la equidad, sino que también evita conflictos legales y sociales.

Por último, el principio de beneficencia exige que las acciones (en este caso, el uso de la IA) tengan como objetivo producir beneficios y minimizar posibles daños para los usuarios. En el contexto del *retail*, esto significa que la IA debe aportar valor real al consumidor, como mejorar su experiencia, ofrecerle productos más relevantes o hacer más eficientes sus procesos de compra; no debe manipular ni inducir al consumo excesivo de forma engañosa o basada en vulnerabilidades (por ejemplo, empujando a usuarios con hábitos compulsivos a realizar más compras); y debe garantizar la coherencia y fiabilidad de sus decisiones, que, como indican Li et al. (2023), deben ser reproducibles (ofrecer resultados consistentes ante situaciones similares). Si un sistema cambia de comportamiento sin motivo, puede generar confusión, frustración y pérdida de confianza. Además, la explicabilidad de las decisiones no solo es un componente de justicia, sino también de beneficencia: si los usuarios entienden las decisiones que toma el sistema, tienen más posibilidades de sacar un provecho real de él.

Por otro lado, existen otros principios interrelacionados que refuerzan la ética en la IA, como la responsabilidad: las empresas deben hacerse responsables de las decisiones de sus sistemas de IA. No se puede culpar al algoritmo: si algo falla o discrimina, la empresa debe tener mecanismos para corregirlo rápidamente (Goswami, 2024).

El respeto a los principios de autonomía, justicia y beneficencia no es únicamente una cuestión moral, sino también una estrategia clave para la sostenibilidad y reputación de las empresas *retail*. En un mundo donde la confianza del consumidor es uno de los activos más valiosos, las empresas deben adoptar un enfoque proactivo en el diseño y gestión de sus sistemas de inteligencia artificial. Como concluyen Sharma et al. (2023), solo a través de la vigilancia continua, la autorregulación ética y la transparencia activa, se podrá garantizar que el uso de la IA contribuya a una experiencia de consumo más justa, segura y beneficiosa para todos.

6. Estudio de caso

6.1. Análisis de empresas como Amazon y Walmart, que han implementado tanto la IA como el Big Data en su empresa

En este apartado, se analiza cómo dos gigantes del sector *retail* —Amazon y Walmart— han integrado la Inteligencia Artificial (IA) y el Big Data en sus operaciones, transformando sus procesos y obteniendo ventajas competitivas. A través de un enfoque de estudio de caso, se detallan las estrategias específicas de cada empresa, seguido de un análisis comparativo basado en métricas clave como la eficiencia en la cadena de suministro, la personalización de la experiencia del cliente, la optimización de inventarios y el impacto en las ventas.

Amazon, como gigante del comercio electrónico, integra ambos sistemas tecnológicos prácticamente en todos sus procesos de negocio. Emplea algoritmos de *machine learning* para analizar patrones de comportamiento del consumidor (por ejemplo, a través de su motor de recomendaciones de productos) y para optimizar la gestión de inventarios (Liu et al., 2024). Asimismo, ha incorporado IA en servicios al cliente como el asistente de voz Alexa y en sus centros logísticos mediante robótica y automatización inteligente.

La aplicación intensiva de IA y analítica de datos ha reportado a Amazon notables mejoras operativas y de negocio. En términos de experiencia del cliente, su conocido sistema de recomendación personalizada se ha vuelto indispensable: se estima que las recomendaciones generadas por IA impulsan hasta un 35% de las ventas totales en la plataforma (MacKenzie, 2013), al sugerir a los usuarios productos de su interés y fomentar compras adicionales. En la cadena de suministro, Amazon ha logrado incrementos significativos de eficiencia gracias al análisis predictivo. Por ejemplo, mediante modelos de aprendizaje automático que ajustan los inventarios en tiempo real usando datos históricos de ventas y tendencias, Amazon redujo acumulaciones de inventario entre un 20% y 30% y recortó sus costes de inventario en aproximadamente 22% (promedio 2019-2023) (Lin, 2024). Estas mejoras en pronósticos y gestión de stock se traducen en menores quiebres de stock y menos capital atrapado en exceso de mercancía. Asimismo, la agilidad para procesar datos y tomar decisiones casi instantáneas ha dado a Amazon una ventaja competitiva: su infraestructura de *data lakes* le permite monitorear en tiempo real la logística global, reduciendo riesgos de interrupción y mejorando la velocidad de respuesta ante cambios del mercado. Estudios de caso

subrayan que el uso estratégico de Big Data es crítico para que Amazon mantenga su liderazgo, al sustentar la eficiencia operativa y la innovación continua en un entorno tan dinámico y orientado al dato.

No obstante, la compañía también ha tenido que hacer frente a varios retos tras esta implementación. Uno de los más importantes fue un caso de sesgo de género en un sistema de selección de personal, lo que evidenció el riesgo de discriminación algorítmica (Chen, 2023). Además, enfrenta la complejidad técnica de procesar enormes volúmenes de datos globales, asegurando su calidad y funcionamiento eficiente. También debe garantizar la privacidad de los datos de millones de usuarios y cumplir con normativas como el GDPR. En conjunto, Amazon necesita equilibrar su innovación con una gestión responsable, ética y segura de sus tecnologías.

Walmart, la cadena minorista más grande del mundo, también ha emprendido una profunda transformación digital para integrar IA y Big Data en su modelo de negocio tradicionalmente centrado en tiendas físicas. Ha adoptado estas tecnologías a lo largo de múltiples áreas de su operación, con el objetivo de mejorar tanto la eficiencia operativa como la experiencia del cliente (Sagar, 2024): utiliza *chatbots* en su sitio web y aplicación móvil para atender consultas de clientes sobre productos, pedidos o información de tiendas, ofreciendo respuestas en lenguaje natural las 24 horas. También ha incursionado en compras por voz, permitiendo a los clientes hacer pedidos mediante asistentes como Google Assistant o Alexa. En sus centros de distribución y cumplimiento de pedidos, Walmart ha introducido robots y automatización inteligente: emplea sistemas de visión artificial y robots autónomos (como *shelf-scanning robots*) que recorren pasillos de tiendas para monitorear existencias y precios, detectando productos agotados o mal colocados para que sean repuestos ágilmente (Palan, 2024). Asimismo, la compañía ha desarrollado potentes modelos de predicción de demanda apoyados en Big Data para optimizar los niveles de inventario en cada tienda y explora tecnologías emergentes como la realidad aumentada (AR) en la experiencia de compra. Estas iniciativas permiten que la compañía utilice datos de sus más de 20.000 tiendas, *e-commerce* y redes sociales, integrándolos en su centro de análisis avanzado “Data Café” (Grover, 2018). Este ecosistema alimenta algoritmos de IA que permiten personalización, precios dinámicos, gestión de inventario y logística eficiente, posicionando a Walmart como un ejemplo destacado de transformación digital en el retail tradicional.

La estrategia de abrazar IA y Big Data ya ha rendido frutos tangibles en varias dimensiones. En cuanto a eficiencia operativa, sus sistemas de analítica acelerada han reducido drásticamente los tiempos de decisión. Gracias al Data Café y herramientas de Big Data, Walmart puede procesar enormes volúmenes de información – hasta 40 *petabytes* de datos de transacciones recientes – en minutos, lo que antes tomaba semanas de análisis (Vikranth, 2020).

Sin embargo, también enfrenta importantes desafíos en su transformación digital. Uno de los principales ha sido el alto coste de implementación, que incluye inversiones en infraestructuras tecnológicas, automatización y desarrollo de algoritmos (Palan, 2024). Esto ha obligado a la empresa a priorizar los casos de uso con mayor impacto. Otro reto importante ha sido la reestructuración de su plantilla, ya que la automatización cambia muchos roles tradicionales, lo que requiere capacitar a los empleados para colaborar con estas nuevas tecnologías. Además, debe integrar sistemas antiguos con nuevas plataformas, garantizar la calidad y seguridad de los datos, y proteger la privacidad ante posibles ciberataques. En el plano ético, la empresa debe evitar prácticas discriminatorias y promover transparencia en el uso de algoritmos. En conjunto, Walmart necesita equilibrar innovación tecnológica con responsabilidad organizacional y social.

Tanto Amazon como Walmart han situado la IA y el Big Data en el núcleo de su estrategia empresarial, pero lo han hecho desde contextos distintos. Amazon, como empresa nativa digital, ha construido toda su estructura alrededor del dato, y emplea IA en todos los puntos de contacto: logística, recomendaciones, precios dinámicos, atención al cliente (Alexa), y más. Walmart, en cambio, ha seguido un camino de transformación desde un modelo físico tradicional hacia una operación *omnicanal* con fuerte inversión en digitalización.

Pese a las similitudes, Amazon y Walmart difieren en qué áreas específicas han enfatizado y en cómo han abordado la adopción de IA, reflejando sus distintos modelos de negocio. Amazon es ampliamente vista como puntera en innovación tecnológica en *retail*, invirtiendo enormes recursos en desarrollar internamente algoritmos propietarios (su inversión en IA para 2025 se estima en \$100 mil millones (Uddin, 2025)) e incluso ofreciendo su tecnología como servicio a terceros vía AWS. De hecho, Amazon y Walmart en conjunto están marcando la pauta de la IA en la industria minorista, forzando a otros competidores a acelerar sus esfuerzos de innovación para no quedarse atrás (Durand, 2023). Si bien inicialmente fue seguidor respecto a Amazon en *e-commerce*, en

los últimos años Walmart se ha posicionado como líder en la aplicación de Big Data e IA en el *retail* físico, convirtiendo sus operaciones en *omnicanales*. A diferencia de Amazon (100% *online*), Walmart combina inteligentemente sus activos físicos (tiendas, distribución) con IA para optimizar inventarios localmente y brindar experiencias integradas (compra en línea y recogida en tienda, por ejemplo). En cuestiones tecnológicas, Amazon mantiene quizás una ligera ventaja en desarrollos de vanguardia (por ejemplo, en IA conversacional con Alexa, o tiendas sin cajero como Amazon Go), pero Walmart ha demostrado capacidad de innovación pragmática a gran escala, adaptando muchas de esas tecnologías a su propio contexto (p. ej., probando cajas sin cajero, robots en sus pasillos, etc.). En cuanto al liderazgo tecnológico, Amazon domina el terreno del *retail online* con su ecosistema tecnológico, y Walmart es ahora un fuerte segundo en la carrera de IA aplicada al comercio (especialmente tras invertir en laboratorios de innovación y centros de excelencia de IA propios. Dicho esto, cada empresa ha transformado diferentes sectores: Amazon revolucionó el comercio electrónico con IA y Big Data y Walmart reinventó el *retail* tradicional mediante analítica masiva y automatización. Ambas juntas ilustran diversos enfoques y alcances en la integración de IA empresarial, pero en todos los casos confirmando que quien domina sus datos y los convierte en inteligencia accionable lleva la delantera en la economía digital actual.

6.2. Lecciones aprendidas

La adopción de Inteligencia Artificial (IA) y Big Data por parte de Amazon y Walmart ha generado resultados significativos en sus operaciones y estrategia comercial. Ambas empresas, aunque parten de contextos diferentes —Amazon como nativo digital y Walmart como *retail* tradicional— han logrado transformar sus modelos de negocio mediante la integración de estas tecnologías.

Ambas experiencias ofrecen valiosas lecciones para otras empresas que buscan integrar tecnologías avanzadas en sus operaciones. En primer lugar, tanto Amazon como Walmart han demostrado que la integración de la IA en la estrategia empresarial es esencial para mejorar la eficiencia operativa y ofrecer experiencias personalizadas a los clientes; además de demostrar también que la inversión en tecnologías avanzadas y en la capacitación de empleados es crucial para aprovechar al máximo las capacidades que

estas nos pueden aportar. En segundo lugar, también cabe resaltar la importancia de saber adaptarse rápidamente a las nuevas tecnologías y escalar las soluciones de IA, ya que esto ha permitido a ambas empresas mantenerse competitivas en un entorno de *retail* en constante evolución. Por último, el enfoque en el cliente: la utilización de la IA para comprender y anticipar las necesidades de los clientes es fundamental para mejorar su satisfacción y fidelización. No obstante, la innovación siempre debe ir acompañada de una gestión ética y responsable además de estar basada en información real y análisis de datos precisos.

7. Conclusiones y perspectivas futuras.

7.1. Conclusiones generales.

A lo largo de este trabajo se ha analizado en profundidad el impacto que tienen la Inteligencia Artificial (IA) y el Big Data en el sector *retail*, observando cómo su adopción ha supuesto una auténtica revolución en la forma en que las empresas gestionan sus procesos, interactúan con los clientes y toman decisiones estratégicas. Estas tecnologías han demostrado ser herramientas fundamentales para mejorar la eficiencia operativa, automatizar tareas repetitivas, anticipar tendencias del mercado, optimizar la gestión de inventarios y personalizar la experiencia del cliente.

Casos como los de Amazon y Walmart ponen de manifiesto que aquellas empresas que han sabido integrar la IA y el Big Data en su estructura y cultura organizacional han obtenido beneficios tangibles tanto en rentabilidad como en competitividad. Además, la capacidad de estas tecnologías para ofrecer información en tiempo real ha fortalecido la toma de decisiones y ha permitido a las empresas anticiparse a cambios en la demanda, mejorar la experiencia del cliente y minimizar riesgos operativos.

No obstante, esta transformación también ha evidenciado la existencia de importantes barreras, como la escasez de talento especializado, las dificultades para integrar nuevos sistemas en infraestructuras heredadas, los altos costes de implementación y los retos éticos asociados al uso masivo de datos. Estos obstáculos ponen de relieve que el éxito de la adopción tecnológica no depende únicamente del acceso a herramientas avanzadas, sino también de la estrategia, la planificación, la gestión del cambio y el compromiso organizacional.

En conclusión, la IA y el Big Data no son meramente tecnologías emergentes, sino pilares estratégicos que están definiendo una nueva era en el comercio minorista, en la que la capacidad de una empresa para gestionar y aprovechar los datos se convierte en un factor clave de éxito.

7.2. Recomendaciones

Teniendo en cuenta los hallazgos del estudio, se hace evidente la necesidad de que las empresas del sector *retail* desarrollen una estrategia tecnológica clara y bien definida, que no se limite a adoptar herramientas aisladas, sino que integre la IA y el Big Data en todos los niveles del negocio. Esta integración debe ir acompañada de inversiones significativas en infraestructura tecnológica, en formación continua del personal y en el fortalecimiento de una cultura organizacional que valore la innovación y esté dispuesta a adaptarse al cambio. Es fundamental que las empresas del *retail* inviertan en talento y formación y apuesten por la creación de equipos multidisciplinares que incluyan perfiles técnicos, estratégicos y éticos, de modo que el desarrollo de soluciones basadas en IA y Big Data no solo sea eficaz, sino también respetuoso con los derechos de los consumidores. Asimismo, es necesario garantizar el cumplimiento normativo en materia de privacidad y protección de datos, y adoptar principios de transparencia y rendición de cuentas en el uso de algoritmos. También se recomienda llevar a cabo una implementación gradual de estas tecnologías. Empezar con proyectos piloto en áreas clave, como el análisis predictivo de demanda, permitirá evaluar su efectividad y medir el retorno sobre la inversión antes de implementar soluciones a nivel organizativo completo. Esta aproximación escalonada facilita el control de riesgos y la adecuación progresiva de la organización. Del mismo modo, fomentar la colaboración humano-tecnología se perfila como una estrategia esencial. Aunque la automatización es clave para mejorar la eficiencia operativa, la supervisión humana continúa siendo imprescindible, particularmente en aquellas áreas en las que se requiere empatía en la atención al cliente o juicio estratégico en la toma de decisiones críticas.

En definitiva, estas recomendaciones buscan no solo facilitar una adopción efectiva y responsable de la IA y el Big Data, sino también maximizar los beneficios que estas tecnologías pueden aportar tanto a nivel operativo como en la experiencia integral del cliente.

7.3. Limitaciones metodológicas del estudio

Aunque este trabajo ha abordado de forma teórica y aplicada el fenómeno de la adopción de IA y Big Data en el sector *retail*, es importante reconocer algunas limitaciones que condicionan la generalización de los resultados. En primer lugar, el análisis se ha centrado en el estudio de fuentes secundarias y casos de empresas multinacionales, por lo que no refleja necesariamente la realidad de pequeñas y medianas empresas, que pueden enfrentar desafíos muy diferentes. Además, no se ha realizado un trabajo de campo empírico que permita recoger de primera mano la experiencia de profesionales del sector, lo que habría aportado una visión más directa y contextualizada sobre la implementación de estas tecnologías.

Por último, otra limitación crítica es la rápida evolución de las tecnologías de IA y Big Data, que plantea un riesgo de obsolescencia para los hallazgos del estudio. Es posible que algunos de los datos y casos analizados queden obsoletos en un corto plazo de tiempo, requiriendo actualizaciones frecuentes para mantenerse vigentes y relevantes.

7.4. Reflexión crítica sobre los beneficios y desafíos de la adopción de IA y Big Data en el *retail*

La adopción de la Inteligencia Artificial y el Big Data en el *retail* ofrece, sin duda, numerosas ventajas. Permite a las empresas conocer mejor a sus clientes, anticipar sus necesidades, personalizar su experiencia y optimizar prácticamente todas las fases de la cadena de valor. Además, estas tecnologías abren nuevas posibilidades de automatización, análisis predictivo y eficiencia operativa que eran impensables hace tan solo una década.

Sin embargo, junto a estos beneficios, emergen también desafíos de gran envergadura. La automatización de procesos puede poner en riesgo puestos de trabajo, especialmente aquellos más rutinarios o de baja cualificación, aunque abre oportunidades en áreas de mayor valor que demandan habilidades digitales. Por otro lado, el uso masivo de datos personales plantea cuestiones éticas fundamentales sobre la privacidad, el consentimiento y la transparencia en el uso de la información, requiriendo supervisión constante y cumplimiento normativo.

En definitiva, la clave para una adopción exitosa de la IA y el Big Data en el *retail* reside en el equilibrio: entre innovación y ética, entre automatización y empleo, entre eficiencia y responsabilidad social. Solo aquellas organizaciones que sean capaces de integrar estos elementos de forma coherente estarán preparadas para liderar en un entorno cada vez más competitivo, tecnológico y centrado en el cliente.

Por la presente, yo, María Gómez Benítez, estudiante de ADE CON MENCIÓN INTERNACIONAL (E4 LANCASTER) de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado "El impacto de la inteligencia artificial y el Big Data en el sector *retail*", declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación:

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

13. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.
14. **Generador de encuestas:** Para diseñar cuestionarios preliminares.
15. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.

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

Fecha: 14/05/2025

Firma: _____



8. Bibliografía

- Adanyin, A. (2024). Ethical AI in Retail: Consumer Privacy and Fairness. *arXiv (Cornell University)*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2410.15369>
- Abeliuk, A., & Gutiérrez, C. (2021). Historia y evolución de la inteligencia artificial. *Revista Bits de Ciencia*, (21), 14-21.
- Agrawal, A., Gans, J. S., and Goldfarb, A. (2017). What to expect from artificial intelligence. *MIT Sloan Management Review*, 58(3), 23–26. <https://sloanreview.mit.edu/article/what-toexpect-from-artificial-intelligence/>
- Aldboush, H. H., & Ferdous, M. (2023). Building trust in fintech: an analysis of ethical and privacy considerations in the intersection of Big Data, AI, and customer trust. *International Journal of Financial Studies*, 11(3), 90.
- Alonso, A. D. C., & Jara, E. A. M. (2016). Visión por computadora: identificación, clasificación y seguimiento de objetos. *FPUNE Scientific*, (10).
- Anica-Popa, I., Anica-Popa, L., Rădulescu, C., & Vrîncianu, M. (2021). The integration of artificial intelligence in retail: benefits, challenges and a dedicated conceptual framework. *Amfiteatru Economic*, 23(56), 120-136.

- Arvan, M., Fahimnia, B., Reisi, M., & Siemsen, E. (2019). Integrating human judgement into quantitative forecasting methods: A review. *Omega*, 86, 237–252.
- Balakrishnan, T., Chui, M., Hall, B., & Henke, N. (2020). Global survey: The state of AI in 2020. *McKinsey Analytics*. <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/BusinessFunctions/McKinseyAnalytics/OurInsights/GlobalSurveyTheStateofAIin2020/Global-survey-The-state-of-AI-in-2020.pdf>
- Blanco, J. N. (2018). Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y Big data. *Actualidad civil*, (5), 6.
- Blattberg, R. C., & Hoch, S. J. (1990). Database models and managerial intuition: 50% model+ 50% manager. *Management Science*, 36(8), 887–899.
- Brau, R., Aloysius, J., & Siemsen, E. (2023). Demand planning for the digital supply chain: How to integrate human judgment and predictive analytics. *Journal Of Operations Management*, 69(6), 965-982. <https://doi.org/10.1002/joom.1257>
- Bonetti, F., Montecchi, M., Plangger, K., & Schau, H. J. (2023). Practice co-evolution: Collaboratively embedding artificial intelligence in retail practices. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 51(4), 867-888.
- Bughin, J., Seong, J., Manyika, J., Chui, M. and Joshi, R. (2018). Notes from the frontier modeling the impact of ai on the world economy. *Mckinsey Global Institute*, Discussion paper September. Available at: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy>
- Caldarini, G., Jaf, S., McGarry, K. (2022). A literature survey of recent advances in chatbots. *Information*, 13(1), 41.
- Cao, L. (2021). Artificial intelligence in retail: applications and value creation logics. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 49(7), 958-976.
- Chadha, Kabir. (2024). Bias and Fairness in Artificial Intelligence: Methods and Mitigation Strategies. *International Journal for Research Publication and Seminar*, 15, 36-49.
- Chen, Z. (2023). Ethics and discrimination in artificial intelligence-enabled recruitment practices. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 1-12.
- Cuervas-Mons, F. T., & San Emeterio, B. M. (2015). Herramientas de marketing de contenido para la generación de tráfico cualificado online. *Opción*, 31(4), 978-996.

- Davenport, T. H., and Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), 108–116. <https://hbr.org/2018/01/artificial-intelligence-for-the-realworld>
- Deloitte, (2018). Technology, media, and telecommunications predictions 2018. Available at <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Images/infographics/technologymediatelecommunications/gx-deloitte-tmt-2018-predictions-full-report.pdf>
- De Mauro, A., Greco, M., & Grimaldi, M. (2015). What is big data? A consensual definition and a review of key research topics. In *AIP conference proceedings*, 1644(1), 97-104. American Institute of Physics.
- Durand, C., & Baud, C. (2023). Profit-making, costs, and investments in the digitalization of retailing—The uneven trajectories of Carrefour, Amazon and Walmart (1995–2019). *Competition & Change*, 28(2), 318-339. <https://doi.org/10.1177/10245294231204973>
- Fine Licht, K., & de Fine Licht, J. (2020). Artificial intelligence, transparency, and public decision-making: Why explanations are key when trying to produce perceived legitimacy. *AI & society*, 35, 917-926.
- Fox, M., De Raedt, L., & Muggleton, S. (2014). Alan Turing and the development of Artificial Intelligence. *AI communications*, 27(1), 3-10.
- Gao, Y., & Liu, H. (2023). Artificial intelligence-enabled personalization in interactive marketing: a customer journey perspective. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 17(5), 663-680.
- Goswami, D., & Verma, B. (2024). Ethical AI for Retail: A Bibliometric Roadmap to Building Trust and Transparency. *Emerald Publishing Limited eBooks* (pp. 167-182). <https://doi.org/10.1108/978-1-83608-634-520241023>
- Grover, P., & Kar, A. K. (2017). Big data analytics: A review on theoretical contributions and tools used in literature. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 18, 203-229.
- Grover, V., Chiang, R. H., Liang, T. P., & Zhang, D. (2018). Creating strategic Business value from Big Data analytics: A research framework. *Journal of management information systems*, 35(2), 388-423.

- Gupta, U. G., & Gupta, A. (2016). Vision: a missing key dimension in the 5V Big Data framework. *Journal of International Business Research and Marketing*, 1(3), 50-56.
- Hasija, A., & Esper, T. L. (2022). In artificial intelligence (AI) we trust: A qualitative investigation of AI technology acceptance. *Journal of Business Logistics*, 43(3), 388–412.
- Ibrahim, R., Kim, S. H., & Tong, J. (2021). Eliciting human judgment for prediction algorithms. *Management Science*, 67(4), 2314–2325.
- Iqbal, S. (2024). The Intelligence Spectrum: Unraveling the Path from ANI to ASI. *Journal of Computing & Biomedical Informatics*, 7(02). DOI: 10.56979.
- Iyanuoluwa, David, et al (2024). Ai-driven predictive analytics in retail: a review of emerging trends and customer engagement strategies. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6 (2), 307–321. <https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i2.772>.
- Jaekel, M. (2017). *Die Macht Der Digitalen Plattformen: Wegweiser im Zeitalter Einer Expandierenden Digitalsphere Und Kunstlicher Intelligenz*, Springer. Wiesbaden.
- Jiang T & Tuzhilin A (2008). Improving personalization solutions through optimal segmentation of customer bases. *IEEE transactions on knowledge and data engineering*, 21(3), 305-320.
- Kamoonpuri, S. Z., & Sengar, A. (2023). Hi, May AI help you? An analysis of the barriers impeding the implementation and use of artificial intelligence-enabled virtual assistants in retail. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 72, 103258.
- Kephart, J. O., Hanson, J. E., & Greenwald, A. R. (2000). Dynamic pricing by software agents. *Computer Networks*, 32(6), 731-752. [https://doi.org/10.1016/s1389-1286\(00\)00026-8](https://doi.org/10.1016/s1389-1286(00)00026-8)
- Kim, D., Song, Y., Kim, S., Lee, S., Wu, Y., Shin, J., & Lee, D. (2023). How should the results of artificial intelligence be explained to users? - Research on consumer preferences in user-centered explainable artificial intelligence. *Technological Forecasting and Social Change*, 188, 122343.
- Kuo, R., Wang, Y., & Tien, F. (2010). Integration of artificial neural network and MADA methods for green supplier selection. *Journal Of Cleaner Production*, 18(12), 1161-1170. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.03.020>

- Kuyucu, M. (2020). Artificial intelligence in media: Radio automation systems as the first artificial intelligence application in media in the terms of “threats” and “opportunities”. *Dijital dönüşüm ve süreçler & digital transformation and processes*, 133-168.
- Lemon, K.N. and Verhoef, P.C. (2016). Understanding customer experience throughout the customer journey. *Journal of Marketing*, 80(6), 69-96.
- Li, B., Qi, P., Liu, B., Di, S., Liu, J., Pei, J., Yi, J., & Zhou, B. (2022). Trustworthy AI: From Principles to Practices. *ACM Computing Surveys*, 55(9), 1-46. <https://doi.org/10.1145/3555803>
- Lin, Z. (2024). Big Data Analytics in Supply Chain Optimization and Risk Management: A case study of Amazon. In *SHS Web of Conferences*, 208, 04024. EDP Sciences.
- Liu, C., Zhang, Y., & Xu, Y. (2024). The Impact of Big Data on E-commerce: A Case Study of Amazon. *Advances In Computer And Communication*, 5(1), 6-19. DOI: 10.26855/acc.2024.02.002
- Liu, Y., Kiang, M., & Brusco, M. (2012). A unified framework for market segmentation and its applications. *Expert Systems With Applications*, 39(11), 10292-10302. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.02.161>
- Lledó Yagüe, F., Monje Balmaseda, O., Cruz Blanca, M. J., & Lledó Benito, I. (2021). La robótica y la inteligencia artificial en la nueva era de la revolución industrial 4.0. Dykinson. <https://doi.org/10.2307/j.ctv20hct36>
- Loske, D., & Klumpp, M. (2021). Intelligent and efficient? An empirical analysis of human–AI collaboration for truck drivers in retail logistics. *The International Journal of Logistics Management*, 32(4), 1356-1383.
- MacKenzie, I., Meyer, C., & Noble, S. (2013). How retailers can keep up with consumers. *McKinsey & Company*, 18(1), 1-10.
- Oliveira, T., & Martins, M. F. (2011). Literature Review of Information Technology Adoption Models at Firm Level. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 14(1), 110–121.
- Palan, J. (2024). Walmart’s integration of AI, and AR technologies. *IOSR Journal Of Business And Management (IOSR-JBM)*, 26(6), e-ISSN:2278-487X. <https://doi.org/10.9790/487X-2606093641>

- Payne, E.M., Dahl, A.J. and Peltier, J. (2021a). Digital servitization value co-creation framework for AI services: a research agenda for digital transformation in financial service ecosystems. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 15(2), 200-222.
- Payne, E.M., Peltier, J. and Barger, V.A. (2021b), Enhancing the value co-creation process: artificial intelligence and mobile banking service platforms, *Journal of Research in Interactive Marketing*, 15(2), 68-85.
- Perera, H. N., Hurley, J., Fahimnia, B., & Reisi, M. (2019). The human factor in supply chain forecasting: A systematic review. *European Journal of Operational Research*, 274(2), 574–600.
- Perera, S., Dawande, M., Janakiraman, G., & Mookerjee, V. (2020). Retail deliveries by drones: how will logistics networks change? *Production and Operations Management*, 29(9), 2019-2034.
- Pierdicca, R., Liciotti, D., Contigiani, M., Frontoni, E., Mancini, A. and Zingaretti, P. (2015). Low cost embedded system for increasing retail environment intelligence. *IEEE International Conference on Multimedia & Expo Workshops (ICMEW)*, IEEE, pp. 1-6.
- Pizzi, G., & Scarpi, D. (2020). Privacy threats with retail technologies: A consumer perspective. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 56, 102160-102170. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102160>.
- Porcelli, A. M. (2020). La inteligencia artificial y la robótica: sus dilemas sociales, éticos y jurídicos. *Derecho global. Estudios sobre derecho y justicia*, 6(16), 49-105.
- Pwc (2020). PwC's Global Artificial Intelligence Study: Exploiting the AI Revolution. Available at: [PwC's Global Artificial Intelligence Study | PwC](https://www.pwc.com/global-artificial-intelligence-study)
- Rane, N. L. (2023). Multidisciplinary collaboration: key players in successful implementation of ChatGPT and similar generative artificial intelligence in manufacturing, finance, retail, transportation, and construction industry. <https://doi.org/10.31219/osf.io/npm3d>
- Razzaq, K., & Shah, M. (2024). Barriers to Implementing ML for Cybercrime Prevention in Online Retailing. <https://aisel.aisnet.org/saudicis2024/58>
- Rodrigo Riquelme (2016). 4 tipos de Inteligencia Artificial que debes conocer. *El Economista*. <https://www.economista.com.mx/tecnologia/4-tipos-de-Inteligencia-Artificial-que-debes-conocer-20161115-0186.html>
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial*. Madrid: Alienta Editorial, 20-21.

- Sadrnia, Leila (2023). The Future of Marketing: How Predictive Modeling Optimizes Campaign Strategies. *IBusiness*, 15(4), 249–262. <https://doi.org/10.4236/ib.2023.154018>.
- Sagar, S. (2024). The Impact of Digital Transformation On Retail Management And Consumer Behavior. *Journal of Business and Management*, 26(1), 06-14.
- Sharma et al. (2023). Ethical Considerations in AI-Based Marketing: Balancing Profit and Consumer Trust. *Tuijin Jishu/Journal Of Propulsion Technology*, 44(3), 1301-1309. <https://doi.org/10.52783/tjjpt.v44.i3.474> .
- Shekhawat, S. (2022). Use of AI and IoT to make Retail Smarter. 2022 3rd International Informatics and Software Engineering Conference (IISEC), 1-5. <https://doi.org/10.1109/IISEC56263.2022.9998202>
- Simon, P., Tufft, C., & Zampella, P. (2020). Closing the skills gap in retail with people analytics. *McKinsey & Company*. [Reinventing retail with people analytics | McKinsey](https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/closing-the-skills-gap-in-retail-with-people-analytics)
- Song, C. S., & Kim, Y. K. (2022). The role of the human-robot interaction in consumers' acceptance of humanoid retail service robots. *Journal of Business Research*, 146, 489-503.
- Stancombe, C. (2017). The five senses of artificial intelligence the five senses of artificial intelligence: A deep source of untapped potential. *Capgemini Consulting*.
- Tarantilis, C.D. & Kiranoudis, C.T. (2007). A flexible adaptive memory-based algorithm for real-life transportation operations: two case studies from dairy and construction sector. *European Journal of Operational Research*, 179(3), 806-822.
- Thomassey, S. (2010). Sales forecasts in clothing industry: the key success factor of the supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 128(2), 470-483.
- Tiutiu, M., & Dabija, D. (2023). Improving Customer Experience Using Artificial Intelligence in Online Retail. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 17(1), 1139 - 1147. <https://doi.org/10.2478/picbe-2023-0102>.
- Toorajipour, R., Sohrabpour, V., Nazarpour, A., Oghazi, P., & Fischl, M. (2021). Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review. *Journal of Business Research*, 122, 502–517.
- Turing, A.M. (2009). Computing Machinery and Intelligence. In: Epstein, R., Roberts, G., Beber, G. (eds) *Parsing the Turing Test*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5_3

- Tyson, L. D., & Zysman, J. (2022). Automation, AI & work. *Daedalus*, 151(2), 256-271.
- Uddin, R. (2025b). Amazon to spend \$100bn this year in AI drive. *Financial Times*. <https://www.ft.com/content/e5536a67-ed2d-4dfd-94a7-e9a518f4a73c>
- Ugbebor, F., Aina, O. O., & Ugbebor, J. O. (2024). Computer vision applications for SMEs in retail and manufacturing to automate quality control and inventory management processes: Artificial Intelligence /Machine Learning Enhancements. *Journal of Artificial Intelligence General Science (JAIGS) ISSN:3006-4023*, 5(1), 460–500. <https://doi.org/10.60087/jaigs.v5i1.258>
- Van Hoek, R., Gibson, B., & Johnson, M. (2020). Talent management for a post-COVID-19 supply chain—The critical role for managers. *Journal of Business Logistics*, 41(4), 334–336.
- Vėželis, P., & Gopal, G. (2024). Adoption of artificial intelligence tools by retail organisations. *Journal of Supply Chain Management, Logistics and Procurement*, 6(3), 232-245.
- Vikranth, K., & K, K. P. (2020). The Sustained Improvements in E-commerce Business through Big Data and Data Analytics of Wal-Mart Company. *Zenodo (CERN European Organization For Nuclear Research)*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3977560>
- Wang, S., Chen, Z., Xiao, Y., & Lin, C. (2021). Consumer Privacy Protection Withthe Growth of AI-Empowered Online Shopping Based on the Evolutionary Game Model. *Frontiers in Public Health*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.705777>.
- Weber, F. D., & Schütte, R. (2019). State-of-the-art and adoption of artificial intelligence in retailing. *Digital Policy, Regulation and Governance*, 21(3), 264-279.
- Weinbren, E. (2017). M&S to use artificial intelligence to reduce bakery waste. Available at: [M&S to use artificial intelligence to reduce bakery waste | News | The Grocer](#)