



FACULTADE DE HUMANIDADES E DOCUMENTACIÓN



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Trabajo de Fin de Grado

Inteligencia Artificial en la Industria de la Moda: Posibles Aplicaciones en Empresas Minoristas.

GRADO EN GESTIÓN INDUSTRIAL DE LA MODA

Estudiante: Mónica Gallardo Lorenzo

Tutora: Verónica Crespo Pereira

Ferrol, junio de 2023



A mi familia por apoyarme siempre, especialmente a mi abuela, allí donde estés, todo lo que hago es por ti.

Agradecimientos

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a Verónica, mi tutora, por su inmenso respaldo, guía y entrega durante estos últimos meses. Su valiosa ayuda e inspiración desempeñaron un papel fundamental en la realización de este Trabajo de Fin de Grado. Asimismo, quiero extender mi gratitud a los expertos que tuve la oportunidad de entrevistar, quienes generosamente compartieron su experiencia y opiniones sobre la industria de la moda conmigo. Su amabilidad y disposición para brindarme todas las facilidades posibles fueron de gran valor. También quiero reconocer y agradecer a todos mis profesores por la educación que recibí durante estos cuatro años de carrera, habéis sido una gran fuente de motivación para mí.

Por último, deseo expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia, pareja y amigos, quienes han demostrado una paciencia inquebrantable, un apoyo constante y una firme creencia en mí y en mi trabajo.

Resumen

La moda rápida se está beneficiando enormemente de la inteligencia artificial, utilizando algoritmos para analizar datos de mercado y adaptarse rápidamente a las últimas tendencias, satisfaciendo así las demandas cambiantes de los consumidores. Las distintas herramientas que ofrece la IA están permitiendo una mejora significativa en la cadena de suministro, optimizando los procesos de producción y distribución, entre otras funcionalidades.

Es por esto por lo que el presente Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo principal definir las posibles aplicaciones de la inteligencia artificial en la industria de la moda, con un enfoque específico en analizar cómo éstas pueden ser implementadas en cada una de las áreas que conforman una empresa minorista de moda rápida.

Para ello, la metodología escogida fue la realización de una revisión sistemática de once artículos con una selección realizada a través del método PRISMA, acompañada de la técnica de la bola de nieve, y entrevistas cualitativas semi-estructuradas a cuatro expertos de la industria de la moda. A través de esta metodología, se persiguió alcanzar los objetivos específicos del estudio. En primer lugar, se buscó definir las posibles aplicaciones de la IA en la industria de la moda, identificando en qué áreas funcionales de la empresa se podrían aplicar estas extensiones de la IA. En segundo lugar, se buscó determinar el grado de implementación actual de la IA en empresas minoristas de moda rápida. Y, por último, se buscaron identificar los beneficios, limitaciones y retos que presenta la IA en las empresas minoristas de moda actualmente.

Los resultados obtenidos en esta investigación revelaron una amplia gama de posibles aplicaciones de la IA en la industria de la moda. Estas aplicaciones abarcan funciones como la personalización de la experiencia del cliente, la optimización de la cadena de suministro, la predicción de tendencias de producto y ventas, la gestión de inventario o la mejora de la eficiencia en la producción. Por lo tanto, la IA ofrece nuevas oportunidades para las empresas de moda rápida, permitiendo una gran mejora en su competitividad además de una adaptación más rápida a las demandas de los consumidores.

No obstante, se observó que la implementación de la IA en estas empresas todavía se encuentra en una etapa inicial. Aunque se ha percibido un creciente interés en esta tecnología, aún hay un camino por recorrer para aprovechar plenamente las capacidades de la IA en esta industria.

Por otro lado, durante el proceso de investigación, se identificaron limitaciones relacionadas con la falta de fuentes de datos de calidad enfocadas en la industria de la moda, también mencionadas por los investigadores analizados en la revisión sistemática.

En conclusión, se lograron alcanzar los objetivos planteados inicialmente en este trabajo: se definieron las posibles aplicaciones de la IA en la industria de la moda minorista, específicamente en empresas de moda rápida. Se determinó que la implementación de la IA en estas empresas está en una etapa inicial, pero con un creciente interés. Y, además, se identificaron los beneficios, limitaciones y retos asociados con la implementación de la IA en el sector minorista de la moda.

Finalmente, este trabajo contribuye a la comprensión de la importancia estratégica de la inteligencia artificial en la industria de la moda minorista y proporciona conocimientos sobre las oportunidades

que esta tecnología ofrece. Como recomendación para futuras investigaciones, se sugiere realizar estudios prácticos que evalúen el impacto real de la implementación de la IA en estas empresas, de manera que se puedan obtener resultados primarios.

Palabras clave

Inteligencia artificial, segmento minorista, industria de la moda, moda rápida, aprendizaje automático, aprendizaje profundo, redes neuronales.

Abstract

Fast fashion is benefiting enormously from artificial intelligence, using algorithms to analyze market data and adapt quickly to the latest trends, thus meeting changing consumer demands. The various tools offered by AI are enabling significant improvements in the supply chain, optimizing production and distribution processes, among other functionalities.

This is why the main objective of this Final Degree Project is to define the possible applications of artificial intelligence in the fashion industry, with a specific focus on analyzing how these can be implemented in each of the areas that make up a fast fashion retail company.

To this end, the methodology chosen was a systematic review of eleven articles with a selection made through the PRISMA method, accompanied by the snowball technique, and semi-structured qualitative interviews with four experts in the fashion industry. Through this methodology, the specific objectives of the study were pursued. Firstly, it was sought to define the possible applications of AI in the fashion industry, identifying in which functional areas of the company these extensions of AI could be applied. Secondly, it was sought to determine the extent to which AI is currently implemented in fast fashion retail companies. And finally, it sought to identify the benefits, limitations, and challenges of AI in fashion retail companies today.

The results obtained in this research revealed a wide range of possible applications of AI in the fashion industry. These applications span functions such as personalizing the customer experience, optimizing the supply chain, predicting product and sales trends, managing inventory, or improving production efficiency. Therefore, AI offers new opportunities for fast fashion companies, enabling a great improvement in their competitiveness as well as a faster adaptation to consumer demands.

However, it was noted that the implementation of AI in these companies is still at an early stage. Although there has been a perceived growing interest in this technology, there is still some way to go to fully exploit AI capabilities in this industry.

On the other hand, during the research process, limitations related to the lack of quality data sources focused on the fashion industry were identified, also mentioned by the researchers analyzed in the systematic review.

In conclusion, the objectives initially set out in this work were achieved: the possible applications of AI in the retail fashion industry, specifically in fast fashion companies, were defined. It was determined that the implementation of AI in these companies is at an early stage, but with a growing interest. And, furthermore, the benefits, limitations and challenges associated with AI implementation in the fashion retail sector were identified.

Finally, this work contributes to the understanding of the strategic importance of artificial intelligence in the fashion retail industry and provides insights into the opportunities that this technology offers. As a recommendation for future research, it is suggested to conduct practical studies that assess the actual impact of AI implementation in these companies, so that primary results can be obtained.

Keywords

Artificial intelligence, retail segment, fashion industry, fast fashion, machine learning, deep learning, neural networks.

Resumo

A moda rápida está a beneficiarse enormemente da intelixencia artificial, empregando algoritmos para analizar os datos do mercado e adaptarse rapidamente ás últimas tendencias, atendendo así ás cambiantes demandas dos consumidores. As diferentes ferramentas que ofrece a IA están a permitir unha mellora significativa na cadea de subministración, optimizando os procesos de produción e distribución, entre outras funcionalidades.

É por iso que este Traballo Fin de Grao ten como principal obxectivo definir as posibles aplicacións da intelixencia artificial no sector da moda, poñendo un foco específico en analizar como se poden implantar en cada un dos ámbitos que conforman unha empresa de moda rápida de venda polo miúdo.

Para iso, a metodoloxía elixida foi a realización dunha revisión sistemática de once artigos cunha selección realizada mediante o método PRISMA, acompañada da técnica da bola de neve, e entrevistas cualitativas semiestruturadas a catro expertos da industria da moda. A través desta metodoloxía perseguíuse acadar os obxectivos específicos do estudo. En primeiro lugar, buscouse definir as posibles aplicacións da IA na industria da moda, identificando en que áreas funcionais da empresa se poderían aplicar estas extensións da IA. En segundo lugar, buscouse determinar o grao de implantación actual da IA nas empresas de venda polo miúdo de moda rápida. E, finalmente, buscaron identificar os beneficios, limitacións e desafíos que a IA presenta nas empresas de venda polo miúdo de moda na actualidade.

Os resultados obtidos nesta investigación revelaron unha ampla gama de posibles aplicacións da IA na industria da moda. Estas aplicacións abarcan funcións como a personalización da experiencia do cliente, a optimización da cadea de subministración, a previsión de tendencias de produtos e vendas, a xestión de inventarios ou a mellora da eficiencia da produción. Por iso, a IA ofrece novas oportunidades para as empresas de moda rápida, permitindo unha gran mellora da súa competitividade así como unha adaptación máis rápida ás demandas dos consumidores.

Non obstante, observouse que a implantación da IA nestas empresas aínda está nunha fase inicial. Aínda que se percibe un crecente interese por esta tecnoloxía, aínda queda camiño por percorrer para aproveitar plenamente as capacidades da IA nesta industria.

Por outra banda, durante o proceso de investigación identificáronse limitacións relacionadas coa falta de fontes de datos de calidade centradas na industria da moda, tamén mencionadas polos investigadores analizados na revisión sistemática.

En conclusión, conseguíronse os obxectivos inicialmente marcados neste traballo: definíronse as posibles aplicacións da IA no sector da moda de venda polo miúdo, concretamente nas empresas de moda rápida. Determinouse que a implantación da IA nestas empresas está nunha fase inicial, pero cun interese crecente. E, ademais, identificáronse os beneficios, limitacións e retos asociados á implantación da IA no sector do comercio polo miúdo de moda.

Por último, este traballo contribúe a comprender a importancia estratéxica da intelixencia artificial na industria da moda minorista e ofrece información sobre as oportunidades que ofrece esta tecnoloxía.

Como recomendación para futuras investigacións, suxírese a realización de estudos prácticos que avalían o impacto real da implantación da IA nestas empresas, de xeito que se poidan obter resultados primarios.

Palabras clave

Intelixencia artificial, segmento de venda polo miúdo, industria da moda, moda rápida, aprendizaxe automática, aprendizaxe profunda, redes neuronais.

Índice

Apartado I. Introducción	12
1.1 Justificación	14
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo general	15
1.2.2 Objetivos específicos	15
1.3 Preguntas de investigación	16
Apartado II. Fundamentos teóricos: Estado del arte	17
2.1 Inteligencia artificial en la industria de la moda	17
2.1.1 Definición del concepto: Inteligencia Artificial	20
2.1.2 Aprendizaje Automático	21
2.1.3 Aprendizaje Profundo	24
Apartado III. Metodología	27
3.1 Plan de trabajo	27
Fase I:	27
Fase II:	27
Fase III:	27
3.2 Fuentes, recursos e instrumentos de recogida de información	28
Apartado IV. Resultados: Inteligencia artificial en la empresa de moda rápida minorista	36
4.1 Revisión sistemática: Inteligencia artificial en la Industria de la Moda	36
4.1.1 Área de producto: Predicción de tendencias y ventas del producto de moda	37
4.1.2 Área de diseño: Diseño de colecciones	41
4.1.3 Área de logística: Cadena de suministro y proceso de producción	43
4.1.4 Área de atención al cliente: Recomendación y experiencia del cliente	45
4.2 Entrevista: Observaciones de expertos sobre la IA en la empresa de moda rápida minorista	50
Apartado V. Discusión	53
5.1 Discusión	53
5.1.1 Beneficios y posibles direcciones futuras de la IA a la industria de la moda en el segmento minorista de moda rápida	56
5.1.2 Posibles retos para la implementación de la IA en la empresa minorista de moda rápida	57
5.1.3 Consecución de los objetivos	57
Apartado VI. Conclusiones	58
6.1 Reflexiones finales	58
Referencias bibliográficas	60
Anexo 1 – Entrevistas a expertos	65
Entrevistado 1	65
Ficha técnica	65

Aplicación de la IA en su empresa.....	65
Beneficios de la IA en la empresa de moda	66
Barreras de la IA en la empresa de moda	66
Información adicional.....	67
Entrevistada 2.....	67
Ficha técnica.....	67
Aplicación de la IA en su empresa.....	67
Beneficios de la IA en la empresa de moda	68
Barreras de la IA en la empresa de moda	68
Información adicional.....	69
Entrevistada 3.....	69
Ficha técnica.....	69
Aplicación de la IA en su empresa.....	69
Beneficios de la IA en la empresa de moda	70
Barreras de la IA en la empresa de moda	70
Información adicional.....	70
Entrevistado 4.....	71
Ficha técnica.....	71
Aplicación de la IA en su empresa.....	71
Beneficios de la IA en la empresa de moda	72
Barreras de la IA en la empresa de moda	72
Información adicional.....	72

Índice de Figuras

Figura 1. Revoluciones industriales	18
Figura 2. Proceso del flujo de la información en redes neuronales	25
Figura 3. Esquematización de los componentes de la inteligencia artificial	26
Figura 4. Cronograma del proceso de elaboración del trabajo	28
Figura 5. Método PRISMA.....	31
Figura 6. Árbol de decisión	40

Índice de Tablas

Tabla 1. Categorías de la inteligencia artificial	24
Tabla 2. Resultados por base de datos	30
Tabla 3. Tema principal por artículo	32
Tabla 4. Muestra de entrevistas	35
Tabla 5. Aplicaciones de la IA más destacadas por área de empresa	55

Apartado I. Introducción

En el año 2022, los directivos de las empresas de la industria de la moda citaron la gestión de proveedores, la experiencia del cliente omnicanal, la inteligencia artificial (IA) y la automatización como las principales carencias de capacidades en sus organizaciones. (Amed et al., 2023)

Con relación a estas dos últimas, Javaid, (2023) apunta que, de manera similar a cualquier otra industria, la inteligencia artificial está transformando el sector de la moda al proporcionar respuestas a una amplia gama de desafíos. La economía global de la IA en el ámbito de la moda alcanzó los 270 millones de dólares en 2018 y se espera que experimente un aumento significativo hasta alcanzar los 4.400 millones de dólares en 2027.

La industria de la moda es un sector dinámico y altamente competitivo que se encuentra en constante evolución. Concretamente, las empresas minoristas pertenecientes al segmento de moda rápida se enfrentan a desafíos cada vez mayores para satisfacer las necesidades de los consumidores, mantenerse al tanto de las últimas tendencias y mejorar su eficiencia operativa. En este contexto, la inteligencia artificial emerge como una poderosa herramienta con el potencial de revolucionar la forma en que estas empresas operan y brindan valor a sus clientes.

Ya en 2020, se anticipaba la inteligencia artificial como una de las aplicaciones dominantes en el futuro próximo de la industria de la moda (2019 a 2027). Actualmente, empresas como Inditex, Tommy Hilfiger, Uniqlo o Carolina Herrera ya han probado herramientas de inteligencia artificial para crear algunas de sus colecciones.

Es por esto por lo que este Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo principal explorar y definir las posibles aplicaciones de la inteligencia artificial en la industria de la moda, en empresas minoristas del segmento de moda rápida. A través de un análisis detallado, se buscará comprender cómo la IA puede ser utilizada en cada una de las áreas funcionales que conforman una empresa minorista de moda.

Para lograr este objetivo, se han establecido varios objetivos específicos, con los que se pretende definir las potenciales aplicaciones de la IA en la industria de la moda, buscando una comprensión profunda de las diversas formas en que esta tecnología puede ser empleada. Algunos de los nichos donde la IA puede encajar son las de recomendaciones de productos, los asistentes virtuales, la búsqueda y descubrimiento de nuevos productos en tendencia, el diseño creativo y el pronóstico de tendencias, la gestión de relaciones con los clientes, entre otros.

De esta forma, se llevará a cabo la identificación de las áreas funcionales en las que se pueden implementar las diferentes herramientas de la inteligencia artificial en una empresa minorista de moda, abarcando desde el proceso de diseño de productos hasta la gestión del inventario y la creación de experiencias personalizadas para los clientes.

En segundo lugar, realizará una evaluación del grado de implementación actual de la IA entre las empresas de moda minoristas que se caracterizan por tener una rotación de colecciones elevada y por ofrecer las últimas tendencias a sus consumidores. Este análisis permitirá comprender el nivel de adopción de la IA en este segmento y determinar las áreas en las que se están logrando avances significativos, así como aquellas en las que existen oportunidades de mejora.

Por último, se desarrollará un retrato que identificará tanto los beneficios potenciales que la IA puede aportar a las empresas de moda minoristas, como las limitaciones y los retos que actualmente enfrentan en su implementación. Con relación a esto, finalmente se elaborará una discusión de los resultados obtenidos y una conclusión final.

El plan de trabajo se desarrollará en varias etapas, que incluirán la revisión sistemática de la literatura existente sobre la aplicación de la IA en la industria de la moda, así como la realización de entrevistas con expertos del sector y la consiguiente redacción de los resultados de ambas metodologías.

En cuanto a la estructura de la memoria, se organizará en diferentes secciones que abarcarán desde la introducción, el marco teórico y la metodología, hasta el análisis de los resultados y las conclusiones. Finalmente, se incluirán referencias bibliográficas para respaldar los argumentos presentados, las entrevistas a expertos transcritas y se utilizarán gráficos e ilustraciones pertinentes para facilitar la comprensión de los conceptos abordados.

1.1 Justificación

La industria de la moda, y más concretamente el segmento de moda rápida, es un sector en constante evolución y altamente competitivo. Cada día, las empresas del sector se encuentran con nuevos desafíos que deben afrontar para mantenerse al día a la vez que competitivos en un mercado repleto de competidores. Los consumidores cada vez más demandan productos personalizados, por lo que la eficiencia y rapidez de la respuesta de las empresas ha de ser mejor. Por esto mismo, la aplicación de la inteligencia artificial en este contexto puede ofrecer soluciones innovadoras y estratégicas.

Tal y como afirma Ghodhban et al., (2022), la industria de la moda está al borde de una transformación digital radical. La aparición de la inteligencia artificial en las aplicaciones de la moda crea muchas oportunidades para esta industria.

Asimismo, la inteligencia artificial se ha convertido en un área de investigación y desarrollo en rápido crecimiento en diversos campos. Sin embargo, su implementación y adopción en la industria de la moda aún se encuentra en desarrollo temprano. Por lo que se vuelve necesario realizar una investigación exhaustiva para comprender cómo la IA puede ser aprovechada de manera efectiva por las empresas minoristas de moda.

Esta investigación no solo contribuirá al conocimiento académico sobre la aplicación de la inteligencia artificial en la industria de la moda, sino que también proporcionará información práctica y orientación a las empresas minoristas de moda interesadas en aprovechar el potencial de la inteligencia artificial. En definitiva, el presente trabajo establece un estado del arte de interés para el campo de la moda además de abrir una línea de investigación provechosa para futuros Trabajos de Fin de Grado.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

El objetivo principal de esta investigación es definir las posibles aplicaciones de la inteligencia artificial en la industria de la moda. Con un enfoque más específico en analizar y detallar cómo estas aplicaciones pueden ser implementadas en cada una de las áreas que conforman una empresa minorista de moda.

Con relación a esta cuestión, se pretende dar respuesta a preguntas como: ¿Para qué se utiliza la IA en la industria de la moda, concretamente en empresas minoristas de moda rápida, si es que la utiliza?

1.2.2 Objetivos específicos

Es por ello por lo que se han definido los siguientes objetivos específicos:

- Objetivo 1. Definir qué potenciales aplicaciones de la IA existen en la industria de la moda.
- Objetivo 2. Identificar en qué área funcional de la empresa se aplicaría cada una de esas extensiones de la IA, con la intención de profundizar en el tema.
- Objetivo 3. Determinar el grado de implementación actual de la IA entre las empresas de moda minoristas con una rotación de colecciones elevada (en comparación con las empresas de lujo), y que ofrecen las últimas tendencias a su consumidor.
- Objetivo 4. Identificar tanto los beneficios que puede aportar como las limitaciones y retos que presenta la IA actualmente en las empresas de moda minoristas, a modo de conclusión.

En resumen, estos objetivos se enfocan en realizar una investigación exhaustiva y rigurosa sobre el tema además de identificar oportunidades y limitaciones en cada área funcional de la empresa de moda.

1.3 Preguntas de investigación

Tras la definición de los objetivos, se han elaborado una serie de preguntas de investigación. Éstas formarán la base de conocimiento necesaria para el desarrollo del tema escogido. Las preguntas son las que se enumeran a continuación:

1. ¿Cuál es la situación actual de la inteligencia artificial en la industria de la moda?
2. ¿Cuáles son las áreas clave de una empresa de moda minorista que pueden beneficiarse de la aplicación de la inteligencia artificial?
 - 2.1 ¿Cómo puede la inteligencia artificial mejorar el proceso de diseño de productos?
 - 2.2 ¿Cuál es el impacto de la inteligencia artificial en la producción?
 - 2.3 ¿Cómo puede la inteligencia artificial optimizar la cadena de suministro, gestión de inventarios y reducir el exceso de stock?
 - 2.4 ¿De qué manera la inteligencia artificial puede ser utilizada para mejorar la experiencia del cliente?
3. ¿Cuáles son los beneficios, así como los desafíos y limitaciones de la implementación de la inteligencia artificial en la industria de la moda en las empresas minoristas en el segmento de la moda rápida?
4. ¿Cuáles son las tendencias futuras en la aplicación de la inteligencia artificial en la industria de la moda en las empresas de moda minoristas en el segmento de la moda rápida?

Apartado II. Fundamentos teóricos: Estado del arte

2.1 Inteligencia artificial en la industria de la moda

A continuación, se presenta un estado del arte sobre la inteligencia artificial y su estado actual con respecto a las potenciales aplicaciones en la industria de la moda. Más concretamente, centrada en el segmento minorista del *fast fashion* o moda rápida, es decir, en aquellas empresas de moda dedicadas a la continua renovación del producto y rápida respuesta a las tendencias.

Utilizamos el término minorista en la industria de la moda para referirnos a las empresas que venden cualquier tipo de producto textil a los consumidores, ya sea calzado, ropa o complementos. Minorista es un término colectivo para distintos tipos de empresas o tiendas de moda como *outlets*, tiendas online, grandes almacenes, tiendas efímeras (*pop-ups*).

Tal como comenta la EAE Business School, (2021), la industria de la moda presenta tres tipos de comercio minorista a día a de hoy que son:

- *Retailers offline*, que son aquellos cuyo modelo de negocio opera únicamente en tiendas físicas.
- *E-retailers*, cuyo modelo de negocio opera exclusivamente a través de Internet. Es decir, se corresponde con el *e-commerce* o comercio electrónico.
- *Brick and mortar*, el cual se trata de un modelo mixto que combina las tiendas físicas con el comercio electrónico.

El término minorista es válido tanto para independientes o empresarios con una o dos tiendas de moda propias, por ejemplo, cualquier negocio local textil con una o dos tiendas, como también a cadenas de tiendas, como Inditex, H&M y C&A, así como grandes almacenes como Karstadt, De Bijenkorf y Selfridges (Blaazer, 2022).

En relación con la definición del *fast fashion*, en español moda pronta o moda rápida, ésta se define como el concepto empleado por las marcas para referirse a prendas o diseños que salen rápidamente de las colecciones que las marcas de lujo presentan en los desfiles de moda para abastecer al consumidor con las tendencias más actuales (Jiménez Castellón, 2022).

La moda rápida es esencialmente un modelo de negocio que consiste en producir en grandes cantidades lo más rápido posible, a la vez que se replica las tendencias de las pasarelas y los diseños de alta costura y se entregan a un precio muy asequible al consumidor final.

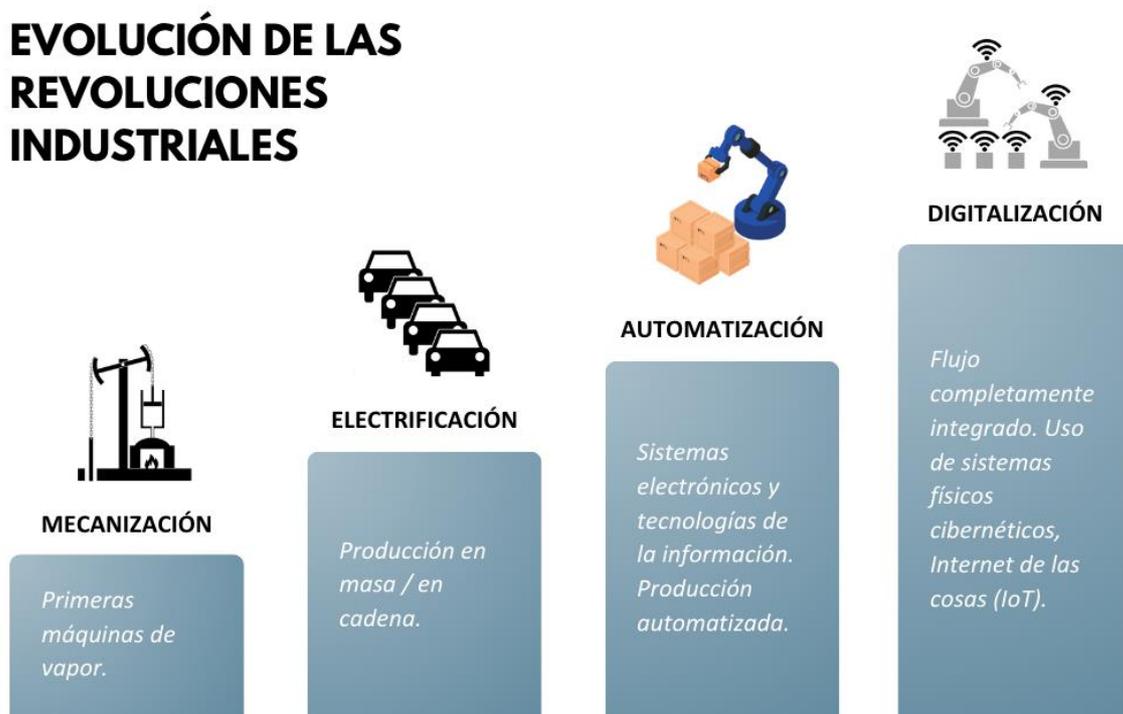
Con relación a la velocidad con la que operan las empresas, cabe destacar el papel fundamental que han jugado las cuatro diferentes revoluciones industriales que han ido surgiendo a lo largo de los años.

De hecho, la industria de la moda es una de las más antiguas, y siempre se ha visto influenciada por las distintas revoluciones industriales y tecnológicas. Éstas han conseguido una continua evolución en cualquiera de las áreas que conforman la empresa textil; ya sea en la mejora de la eficiencia de la producción, la agilidad de la cadena de suministro o la creación de nuevos canales de comunicación.

En cada revolución industrial, los inventos y las nuevas tecnologías han contribuido a la mejora de las industrias y de las vidas humanas. A través de la mecanización durante la primera revolución industrial, la producción en masa y la electricidad durante la segunda, y los sistemas informáticos y la automatización durante la tercera. Al igual que en las anteriores revoluciones industriales, numerosas tecnologías han hecho posible la 4ª revolución industrial: la robótica, la fabricación inteligente, la realidad aumentada y virtual o la inteligencia artificial (Jin & Shin, 2021).

Desde un principio, todos estos métodos han conseguido que las empresas de moda hayan podido mecanizar procesos y obtener una producción en serie, lo que genera como resultado una fabricación mucho más rápida y barata.

Figura 1. Revoluciones industriales



Fuente: Elaboración propia

Y es a partir del año 2011, el momento en el que se empieza a hablar de la 4ª revolución industrial o industria 4.0. Este concepto está teniendo una gran repercusión hoy en día; como afirma García Ortega, (2021), podemos encontrar una creciente cantidad de artículos científicos, libros, documentales, foros, formación, etc. sobre ello.

La industria 4.0 se basa en una serie de principios como el seguimiento y análisis en tiempo real de los procesos, la monitorización de estos y la toma de decisiones del sistema. A través de estos principios se obtiene una producción flexible, personalizada y adaptable a los cambios en la demanda del consumidor (García Ortega, 2021; Vaseem Akram et al., 2022).

Las tecnologías que permiten desarrollar estas capacidades son: el internet de las cosas, la inteligencia artificial, la inteligencia de datos (*big data*), la robótica, la realidad aumentada, simulación virtual,

entre otras. En esta investigación nos centraremos en el análisis de la inteligencia artificial y la inteligencia de datos.

Ahondando más en estos conceptos, se percibe que las empresas del sector textil vienen observando la importancia que toma el manejo de datos en la actualidad, ya que éstos son una fuente de valor muy importante. Una gestión de los datos eficiente permite a las empresas ofrecer una experiencia personalizada al consumidor (Amed et al., 2023).

Gracias a la gran actividad de los usuarios, internet representa un archivo de datos con una gran cantidad de información valiosa. Sin embargo, la tarea que no todas las empresas consiguen superar es la de analizar, procesar y tomar las decisiones correctas en función de esos datos (Moreno Beca, 2021).

Esto mismo se ha vuelto un fenómeno indiscutible e imprescindible para diferenciarse en el mercado. Es realmente el propio consumidor el que demanda, por parte de las empresas, una mayor personalización tanto de experiencia y atención como de las propias prendas y servicios. Por lo que las marcas han de buscar diferenciarse y generar esa satisfacción de necesidades y demandas de cada cliente. Es más, esta estrategia se convierte, hoy en día, en la mejor manera de obtener fidelidad por parte del consumidor en el largo plazo (Caballero Jiménez, 2019).

Como menciona Gestal, (2023, p.1) con relación al análisis del reporte de McKinsey de 2023, “un 71% de los consumidores esperan una experiencia personalizada y el 76% se frustran si no la encuentran. Además, ocho de cada diez aseguran que es más probable que repitan o recomienden una marca si la experiencia es personalizada”.

La cadena Inditex, por ejemplo, destaca por tener entre sus objetivos principales el de obtener consumidores fieles a la marca. De esta forma, las empresas del conglomerado dedican mucho esfuerzo a la interpretación de los datos que reciben sobre sus consumidores. Si bien es cierto que es una tarea ardua en comparación con el sector de lujo, debido a que el nivel adquisitivo de los consumidores es más bajo, por lo que la sensibilidad al precio es mayor. Además, en el segmento de la moda rápida hay más oferta de productos y existen muchas marcas de ropa semejantes en cuanto a precio y características (Caballero Jiménez, 2019).

Cabe puntualizar que, en la venta minorista, el consumidor es el objetivo final, es por esto por lo que se vuelve tan importante el manejo de datos en la toma de decisiones, ya que contamos con múltiples fuentes de datos desde el servicio pre hasta post-compra. Por ejemplo: filtros de búsqueda empleados por el consumidor en el comercio electrónico, artículos guardados en la lista de deseos, compras de productos similares o reseñas web.

Como venimos reincidiendo, en la actualidad las empresas del sector minorista de moda utilizan habitualmente el *big data*, o inteligencia de datos, y otras herramientas para analizar los comportamientos y hábitos de los consumidores. De esta forma, las empresas conocen los productos que los consumidores han comprado en el pasado, aquellos que están comprando ahora, y podrían predecir e identificar aquellos productos o necesidades que tendrán en un futuro (López et al., 2018).

De hecho, un mayor nivel de control sobre la curación de datos, la comercialización y el contenido significa que las empresas pueden gestionar y aplicar ese conocimiento de manera más eficaz – una

ventaja cada vez más valiosa en un mundo de inteligencia artificial y aprendizaje automático –, así como aprovechar la minería de datos en profundidad para refinar y mejorar las campañas de marketing, recomendación de productos online, predicción de ventas (Amed et al., 2023).

Los datos se convierten en el ADN de la nueva industria con la ayuda de las herramientas ya existentes como la tecnología y los equipos, la automatización de procesos – implantada en la 1ª revolución industrial – y la comunicación entre máquina y máquina más tarde aplicada.

Por lo tanto, la revolución ahora está en cómo gestionar la gran cantidad de datos que guardan las máquinas. Esto supone un reto de cara a cómo se organiza la cadena de suministro y el proceso de producción (Farias Iribarren, 2017).

Junto con otras tecnologías, como la inteligencia artificial, las tecnologías de sensores y la potencia informática, esta 4ª revolución industrial va más allá de las simples actividades de producción de gran volumen. Por ejemplo, gracias a estas tecnologías avanzadas, la fabricación inteligente amplía aún más los límites de la automatización tradicional. Esta nueva fabricación está basada en datos y es más eficiente y ágil, lo que se traduce en menos paradas de producción, un menor número errores y de desperdicios de material textil (Lee, 2022; Jin & Shin, 2021).

Las fábricas inteligentes están equipadas con sensores avanzados, software integrado y robótica que recogen y analizan datos, de modo que mejoran la toma de decisiones. Y lo que aporta el mayor valor en este ámbito es el hecho de combinar los datos de las operaciones de producción con los datos operativos del sistema de planificación de recursos empresariales (*Enterprise Resource Planning*), la cadena de suministro, el servicio al cliente y otros sistemas empresariales (IBM, s. f.-a).

Es por esto por lo que, como afirma Csanák, (2020), la inteligencia artificial tiene un inmenso potencial para revolucionar la forma en que las organizaciones operan, mejoran la experiencia del cliente, gestionan sus operaciones y controlan los costes.

2.1.1 Definición del concepto: Inteligencia Artificial

El propósito general de la inteligencia artificial es el de crear tecnología que permita a los ordenadores y a las máquinas funcionar de forma inteligente, es decir, tomar decisiones o elaborar resultados con los argumentos que usaría un ser humano. El término inteligencia artificial utilizó por primera vez en el año 1956 (Csanák, 2020).

Si buscamos una definición general, podríamos decir que la inteligencia artificial es una rama de la informática a través de la cual podemos replicar tareas o actividades que realizan los seres humanos. Entre otras acciones, la IA puede llevar a cabo el reconocimiento de imágenes, escritura o voz, o incluso toma de decisiones en tiempo real (Caballero & Martín, 2022).

En el caso de la industria de la moda, mediante el análisis en tiempo real de los datos sobre los productos de la competencia, los precios y las comunicaciones promocionales, las marcas pueden tomar decisiones informadas sobre los productos, el mercado y los precios con ayuda de la inteligencia artificial. La IA también puede ayudar a analizar los intereses de los consumidores, las tendencias de compra y ajustar automáticamente el inventario en función de la demanda en tiempo real (Jin & Shin, 2021).

La IA se centra básicamente en desarrollar y mejorar máquinas inteligentes para que puedan actuar y pensar como los humanos. Más concretamente, se utiliza en sistemas autónomos y robótica, donde las máquinas pueden seleccionar y analizar datos del entorno y tomar decisiones imitando la manera en la que las tomaría un humano, como ocurre con la navegación autónoma de vehículos o los robots industriales (ambos siendo el ejemplo más utilizado entre artículos científicos) (Csanák, 2020; Giri & Chen, 2022; Swaminathan & Venkitasubramony, 2023).

En una industria como la moda, que evoluciona en función de las tendencias, la posibilidad de tomar decisiones rápidamente, y que estas decisiones sean en base a un gran conjunto de datos, supondría un avance y diferenciación para las empresas ya que podrían predecir curvas de ventas, próximas tendencias de productos e, incluso, el tiempo que durarán esas tendencias (Gómez et al., 2016).

Es decir, a través de una gestión de una gran cantidad de datos, la IA es entrenada para tomar decisiones de forma autónoma y semejante a como lo haría un humano. Lo que beneficia a las empresas de moda abarcando toda la cadena de valor, desde el proceso creativo, el diseño o la fabricación del producto, hasta mejoras en la calidad del servicio y experiencia proporcionados al consumidor (López et al., 2018).

Compañías como XgenAI, Personify XP o Sitecore, se apoyan en *machine learning* o aprendizaje automático (una subrama de la inteligencia artificial) para analizar el comportamiento del visitante de una web y anticipar su siguiente paso. Con esto, las empresas de moda pueden personalizar lo que el cliente ve cuando entra en sus páginas web, aumentando las posibilidades de fidelización e incrementando la conversión (Gestal, 2023).

Por ejemplo, Zalando, la tienda de comercio electrónico alemana fue una de las pioneras en el diseño de moda impulsado por la IA basado en los colores, texturas y otras necesidades y demandas de estilo de los clientes, en colaboración con Google (Barrera, 2021).

Por otro lado, a diferencia de las personas, los dispositivos basados en IA no necesitan descansar y pueden analizar grandes volúmenes de información a la vez. Además, los resultados que ofrecen las máquinas proporcionan un porcentaje de error significativamente menor que los que ofrecen los seres humanos (Rouhiainen, 2018).

En el caso de la atención al cliente, el uso de herramientas de inteligencia artificial como los chatbots permite un trato personalizado, eficaz y disponible 24 horas.

En la actualidad, sin profundizar demasiado en aspectos técnicos, la IA cuenta con distintas ramas, entre las cuales destacan dos en particular: el aprendizaje automático o *machine learning* y el aprendizaje profundo o *deep learning*.

2.1.2 Aprendizaje Automático

El aprendizaje automático (AA) o *machine learning* es una disciplina científica que forma parte de la inteligencia artificial y con la que las máquinas pueden realizar el análisis de datos. Así, los ordenadores y las máquinas llevan a cabo tareas concretas de forma independiente como lo haría un ser humano (Black Box Lab, 2022).

Como comenta Centeno Franco, (2019, p.2), “el aprendizaje automático está fuertemente relacionado con la estadística matemática. Sin embargo, difiere de la Estadística en varios aspectos. Por ejemplo, el AA trabaja habitualmente con grandes y complejos conjuntos de datos (los cuales pueden contener, por ejemplo, millones de imágenes, cada una de ellas con miles de píxeles) para lo cual el análisis estadístico clásico no podría ser utilizado”.

Este factor diferencial entre una herramienta y la otra supone un gran avance para la industria de la moda ya que ofrece una gestión más eficiente de los datos, siendo estos de un tamaño mucho mayor, lo que va a resultar en la hiper-personalización de los productos y canales de venta hacia el consumidor. Al ser posible el análisis de un conjunto de datos mayor, aumentan las posibilidades de obtener una mayor exactitud en los resultados.

Por otro lado, el aprendizaje automático se basa en una sola finalidad la cual es lograr el aprendizaje autónomo de las máquinas o sistemas que nos ayudan hoy en día, tal y como afirma Hinestroza Ramírez, (2018), dicho aprendizaje puede definirse en tres tipos:

1. El aprendizaje supervisado, el cual consiste en etiquetar una serie de conjuntos de datos de manera que sea posible la detección de patrones. Que, además, estos patrones se utilizarán para generar nuevas etiquetas a los nuevos resultados de información obtenidos.

Por lo tanto, hablamos de aprendizaje supervisado cuando disponemos de un conjunto de datos y sabemos, para esos datos, cuál es la respuesta correcta. Lo que no sabemos es cómo llegar de los datos a la respuesta (Centeno Franco, 2019).

Dentro del concepto de aprendizaje supervisado podemos definir dos divisiones que son la regresión y la clasificación.

- 1.1 La clasificación es una actividad de aprendizaje supervisado en la que el modelo asigna las variables de entrada a la variable de salida. Este método revela resultados clasificando en diferentes clases o categorías en función de los datos y el problema (Giri & Chen, 2022).

El ejemplo más utilizado para entender los algoritmos de clasificación es el detector del spam o correo no deseado en el mail. Si buscamos saber si un correo es o no es spam, el algoritmo de clasificación decide a qué tipo pertenece. Esto se debe a que, por norma habitual, la clasificación categoriza entre dos posibles resultados, que normalmente son verdadero o falso (Black Box Lab, 2022).

La clasificación predice resultados que son discretos, es decir, son útiles en aquellos casos en los que la respuesta que buscamos obtener forma parte de un conjunto finito de resultados.

El algoritmo de clasificación suele emplearse en la industria de la moda para la predicción de la demanda de los consumidores. Una tendencia común de la industria es la demanda intermitente – que se produce cuando un producto tiene patrones de venta irregulares – , ésta puede ser gestionada a través de la herramienta de clasificación (Swaminathan & Venkatasubramony, 2023).

- 1.2 En el caso de la regresión, ésta busca dar respuesta en operaciones que son continuas, no se limita a un único conjunto de etiquetas, es decir, este método genera un resultado que es un valor numérico. Su función es hacer predicciones sobre una variable numérica (Centeno Franco, 2019).

La regresión podría, por ejemplo, analizar y deducir cual sería el precio adecuado de venta de una prenda de ropa en función de las características que se detallan de la misma (Noor et al., 2021).

Asimismo, la regresión también podría ser utilizada para la planificación de inventarios en función de la predicción de ventas y demanda del consumidor (Swaminathan & Venkitasubramony, 2023; Dagnino S., 2014).

2. El aprendizaje no supervisado se usará cuando exista un conjunto de datos que no se encuentre etiquetado y por ende la única forma de ser analizado sea mediante la revisión de similitudes o diferencias, con respecto a otros conjuntos, que permitan su diferenciación. Es decir, lo que ocurre con este tipo de aprendizaje es que la inteligencia no sabe de antemano que resultado estamos esperando.

En este caso, lo que tendremos será un conjunto de datos, y lo que buscamos es extraer información de estos, pero sin que nadie le haya dicho al algoritmo qué es lo que esperamos encontrar. Por lo tanto, será la propia inteligencia la que tome decisiones en base a argumentos que forme tras la comparación de ese conjunto de datos con otros (Centeno Franco, 2019).

- 2.1 Una de las técnicas más usadas del aprendizaje no supervisado es el *clustering* o análisis de grupos, el cual busca encontrar grupos dentro de los datos analizados a través de la señalización de características comunes entre ellos (Huang et al., 2003).

Esto se puede usar, por ejemplo, para sugerir productos relacionados en un sitio o aplicación de venta de productos. En este caso los clusters pueden ser los productos relacionados, que se usan para sugerirle al usuario que está viendo o compró un producto determinado (Centeno Franco, 2019).

Asimismo, este método también podría utilizarse para identificar preferencias de compra de los consumidores y realizar predicciones de ventas en función de los perfiles de consumidor incluso de nuevos productos sin historial previo (Swaminathan & Venkitasubramony, 2023).

3. Por último, el aprendizaje de refuerzo es aquel que se ejecuta cuando los datos del sistema no están etiquetados, pero después de realizar varias acciones y de cierto periodo, el sistema será retroalimentado mediante actualizaciones.

Tabla 1. Categorías de la inteligencia artificial

Aprendizaje supervisado	Aprendizaje no supervisado	Aprendizaje de refuerzo
<p>La inteligencia conoce el resultado que se busca obtener, es decir, la salida del algoritmo es conocida.</p> <p>Se trata de enseñar al algoritmo las conclusiones a las que queremos llegar.</p>	<p>En este caso los resultados son desconocidos, de manera que el algoritmo afronta el problema sin previo conocimiento.</p> <p>Éste debe utilizar operaciones lógicas para tomar decisiones.</p>	<p>Genera estrategias automáticamente. Quiere decir esto que se fundamenta en su propia experiencia, de forma que interactúa con el entorno hasta que llega a la toma de decisiones encontrando el comportamiento ideal.</p>

Fuente: Elaboración propia

2.1.3 Aprendizaje Profundo

El término de aprendizaje profundo (AP) se emplea para hacer referencia a aquel aprendizaje que una máquina puede realizar de una determinada función, desde datos que se presentan en niveles ocultos o profundos, de la red neuronal. Es decir, el aprendizaje profundo trata de simular el procesamiento de la información neuronal de un ser humano (Padial, 2019).

Ambos, el aprendizaje profundo y la red neuronal son conceptos conectados ya que se inspiran en el comportamiento biológico de las neuronas y el cerebro humano, tratando de imitar, con un grado de exactitud lo más elevado posible, el procesamiento de las variables y la toma de decisiones sobre varias alternativas; (Centeno Franco, 2019; Padial, 2019).

La red neuronal (RN) es un modelo matemático compuesto por una red de neuronas artificiales; la fuerza de la conexión entre dos nodos se denomina "peso". Múltiples estudios indican que la RN es más eficaz que las técnicas tradicionales (Alfaro et al., 2008; Lam, 2004).

Por lo tanto, reincidiendo en el papel fundamental de las RN, éstas funcionan como un método que enseña a los ordenadores a procesar datos como lo haría un humano.

De nuevo, uno de los mayores beneficios que aportan estos algoritmos es la velocidad en el procesamiento de datos y la toma de decisiones, por lo que las empresas de la moda podrían utilizar estas herramientas para ser más competitivos en el mercado y, consecutivamente, como elemento diferenciador.

Utiliza los nodos o las neuronas interconectados dentro de una estructura de capas muy similar a la del cerebro humano. De esta forma, crea un sistema adaptable que los ordenadores utilizan para aprender de sus errores y mejorar continuamente. Las redes neuronales artificiales se enfocan en

resolver problemas complicados, como la realización de resúmenes de documentos o el reconocimiento de rostros, con mayor precisión; (Alfaro et al., 2008; Matich, 2001).

Para crear la red neuronal debemos entrenarla, y esto se hace a través de datos históricos. Por ejemplo, en el caso de que busquemos que la RN aprenda a realizar una previsión de ventas, debemos identificar variables explicativas de entrada como: mes, día de la semana, precio, rotura, promociones, eventos... Y es la RN la que, a través de toda esta información, encuentra similitudes entre novedades y artículos de temporadas pasadas (Hernández De La Peña, 2019; Matich, 2001).

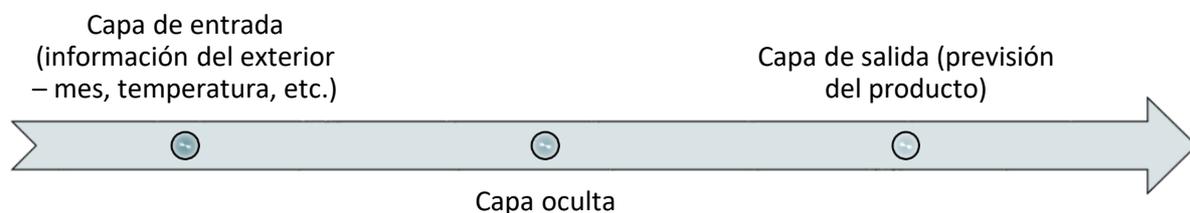
Una vez tengamos entrenada la red, introducimos unas variables explicativas y ésta propondría una serie de soluciones.

Las neuronas se agrupan dentro de la red formando niveles o capas. Centeno Franco (2019); Matich (2001) distinguen, dependiendo de su situación dentro de la red, tres tipos de capas:

- La capa de entrada, que recibe directamente la información procedente del exterior, incorporándola a la red.
- Las capas ocultas, internas a la red y encargadas del procesamiento de los datos de entrada.
- La capa de salida, que transfiere información de la red hacia el exterior.

Tal y como se aprecia en la siguiente figura (la cual representa un esquema simplificado del flujo de la información en las redes neuronales), el flujo de la información sigue en proceso que va de izquierda a derecha, obteniendo la información final en la capa de salida.

Figura 2. Proceso del flujo de la información en redes neuronales



Fuente: Elaboración propia

El aprendizaje profundo forma parte del AA, es un subcampo de este, y permite abordar el análisis de datos de forma no lineal. Es decir, es el tipo más avanzado y complejo de inteligencia artificial.

El aprendizaje profundo puede aprender a realizar tareas de clasificación directamente desde imágenes, texto o sonido. Los modelos se entrenan utilizando un gran conjunto de datos etiquetados y arquitecturas de redes neuronales que contienen muchas capas. Esto eleva el nivel de dificultad en el análisis de datos (Centeno Franco, 2019).

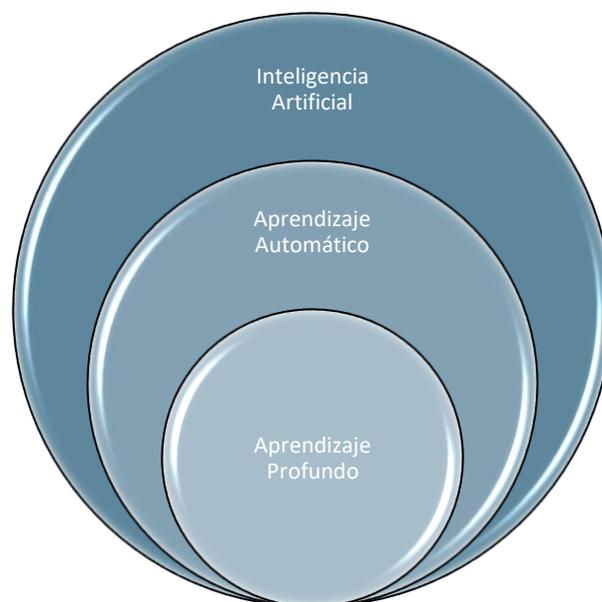
Una de las características más esenciales del AP es la capacidad que tiene de detectar patrones importantes dentro de los conjuntos de datos, lo que puede ayudar, por ejemplo, a la predicción de tendencias a través del análisis de desfiles de una temporada de las marcas de Alta Costura (Giri & Chen, 2022; Swaminathan & Venkitasubramony, 2023).

Según explica Chong et al., (2017), para mejorar la eficacia del aprendizaje, resulta crucial disminuir la dimensionalidad de los datos. El AP simplifica este proceso al extraer automáticamente características de los datos, minimizando la necesidad de intervención humana en la selección de características.

Queriendo decir esto que, con una menor intervención humana, el AP extrae características comunes y ejecuta su aprendizaje para la toma de decisiones con mejores resultados que el AA. De esta manera, el aprendizaje profundo puede, en algunos casos, lograr la autonomía.

Además, uno de los factores importantes para el éxito del aprendizaje profundo es la disponibilidad de conjuntos de datos masivos, ya que, a diferencia de lo que sucede con otros algoritmos de aprendizaje automático, el rendimiento del aprendizaje profundo mejora al disponer de un mayor volumen de datos (Centeno Franco, 2019).

Figura 3. Esquemática de los componentes de la inteligencia artificial



Fuente: Elaboración propia

Cabe también destacar la importancia de la visión artificial (*computer vision* – CV), la cual posibilita a los sistemas informáticos extraer conocimientos relevantes a partir de imágenes digitales, videos y otros tipos de información visual. Si la IA permite a los ordenadores pensar y razonar, la visión artificial les permite ver, observar y comprender (De Ipiña Gonzalez De Artaza et al., 2020; IBM, s. f.-b).

Su desarrollo se produce a través de dos tecnologías; aprendizaje profundo y una Red Neuronal Convolutiva (CNN) (que se define en profundidad en el siguiente apartado).

Apartado III. Metodología

En esta sección se describe el proceso seguido para la elaboración de este trabajo de investigación (plan de trabajo y cronograma), desglosando cada una de sus fases, así como el tipo de fuentes, recursos e instrumentos de recogida de información utilizados.

3.1 Plan de trabajo

En primer lugar, para la realización de este trabajo, se seleccionaron unas actividades que se categorizaron como: actividades planificadas. Éstas formaron las bases a partir de las cuales el trabajo comenzó a tomar forma. Las actividades planificadas son las siguientes:

Fase I:

Representa todas aquellas actividades que se definen previamente a comenzar con el desarrollo del trabajo.

- Selección del tema,
- Investigación de campo para corroborar que el tema es de interés, actual y que aporta algo a la industria,
- Confirmación del tema,
- Definición del objetivo principal y objetivos específicos, así como las preguntas de investigación y la justificación del trabajo,
- Elaboración de un índice,
- Selección del tipo de metodología.

Fase II:

Las siguientes actividades se desarrollan una vez se han ejecutado y detallado los pasos anteriores.

- Revisión bibliográfica sistemática,
- Redacción de los fundamentos teóricos (estado del arte),
- Elaboración de un cuestionario para entrevista,
- Entrevistas a expertos de la industria de la moda,
- Comparación de la información,
- Elaboración de resultados.

Fase III:

Una vez se obtienen los resultados, se procede a la última fase de actividades que se compone de:

- Elaboración de la discusión y conclusiones,
- Desarrollo del resumen del trabajo,
- Y maquetación de este.

Una vez definidas todas las actividades planificadas, el cronograma que se ha establecido y seguido con el propósito de alcanzar los objetivos del trabajo se ha basado, principalmente, en la fijación de

diferentes reuniones con la tutora, a través de las cuales se han ido definiendo objetivos a corto y largo plazo para la consecución, finalmente, de un trabajo coherente y fundamentado.

A continuación, se muestra una figura ilustrativa del proceso completo de elaboración de este trabajo de investigación:

Figura 4. Cronograma del proceso de elaboración del trabajo

	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<i>Elección de tema</i>							
<i>Búsqueda de información sobre el tema</i>							
<i>Cambio de tema - PIVOTAR</i>							
<i>Objetivo principal y secundarios, preguntas de investigación y selección de metodología</i>							
<i>Elaboración de un índice y justificación del trabajo</i>							
<i>Redacción de la metodología, marco teórico (estado del arte) y palabras clave</i>							
<i>Entrevistas a expertos</i>							
<i>Redacción de resultados</i>							
<i>Discusión y conclusiones</i>							

Fuente: Elaboración propia

3.2 Fuentes, recursos e instrumentos de recogida de información

A través de este trabajo se buscan definir cuáles son las posibles aplicaciones de la inteligencia artificial en la industria de la moda, lo que permite acercarse a lo que será el sector en un futuro próximo. Por ello, sólo se analizan los modelos utilizados en la industria de la moda y no se tienen en cuenta los documentos de otras industrias.

Por consiguiente, se ha escogido una metodología de carácter cualitativo, lo cual permite un análisis más profundo y abierto del tema a tratar. Es un método muy útil para tener una visión más amplia del objeto de estudio.

Por ello, para la realización de este trabajo se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica sistemática y protocolo PRISMA, los cuales ayudan a la sinterización de la información ya que incluyen un

protocolo de selección riguroso y se fundamentan en la consecución de unos objetivos claros e identificables.

En primer lugar, se identificó una pregunta de investigación que concuerda con el objetivo de estudio: *¿Cuáles son las posibles aplicaciones de la inteligencia artificial en la industria de la moda?*

Se realizó una búsqueda sistemática en diferentes bases de datos, incluyendo Web of Science, Scopus, Bloomsbury Fashion Central, Dialnet, Taylor & Francis y Academic Search Complete. Para la determinación de la secuencia de búsqueda, se han seleccionado unos términos de búsqueda que son: "inteligencia artificial" e "industria de la moda". Sin embargo, estos se cambiaron de idioma a inglés siendo "*Artificial Intelligence*" y "*Fashion Industry*" finalmente, debido a que, una vez comenzada la búsqueda, se llegó a la conclusión de que se encontraban más artículos si la búsqueda se realizaba en inglés.

Para la selección de los artículos se realizó un proceso de dos fases, en la primera fase, se eliminaron los estudios duplicados y aquellos que no se ajustaron a los criterios de inclusión, siendo estos el título, el resumen y las palabras clave (que debían ajustarse al tema a tratar). En la segunda fase, se realizó una revisión detallada de los estudios completos para seleccionar los artículos finales. El número de artículos y estudios descartados y analizados se detalla en la siguiente tabla, además de en el siguiente gráfico que detalla el proceso de selección bajo el método PRISMA.

Como criterio de cribado, se utilizaron una serie de filtros:

- En primer lugar, en base al año de publicación limitando la revisión a un período de mayor actualización en el campo, desde el año 2015 hasta junio de 2023.
- En segundo lugar, se filtró por el campo de estudio seleccionando aquellos artículos e investigaciones relacionadas con "*fashion business management*", "*fashion business*", "*merchandising and retailing*", "*economics, finance, business and industry*".
- Tras aplicar estos filtros, se procedió a la lectura de resúmenes de los artículos restantes para hacer la selección final.

Tabla 2. Resultados por base de datos

Base de datos	Artículos obtenidos	Artículos filtrados	Artículos seleccionados
<i>Web of Science</i>	246	134	4
<i>Scopus</i>	226	72	5
<i>Taylor & Francis</i>	2319	90	1
<i>Academic Search Complete</i>	26	20	1

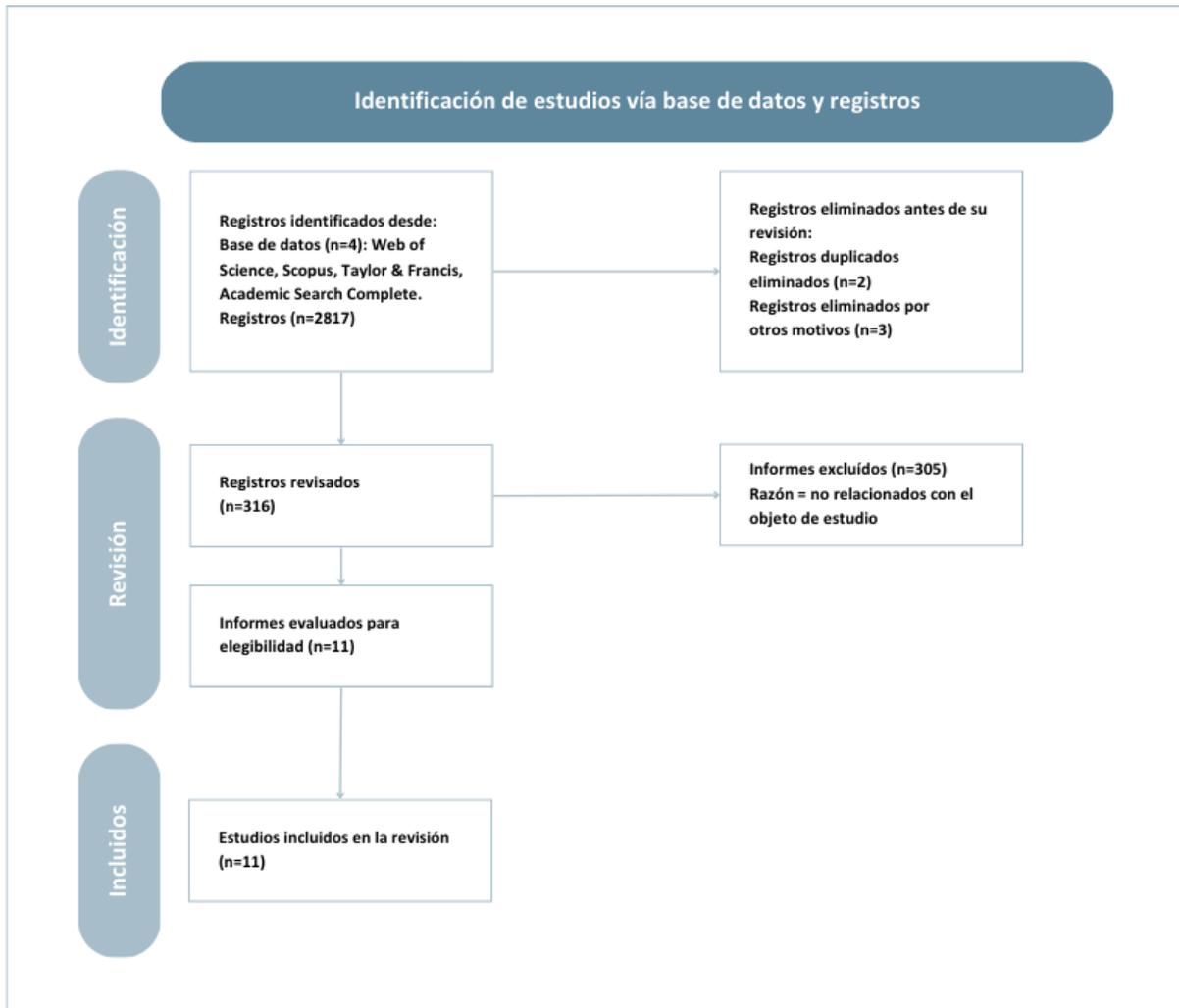
Fuente: Elaboración propia

Después de la selección inicial de los estudios, se aplicó la técnica de la bola de nieve para ampliar la búsqueda de la literatura relevante. Esta técnica se utilizó para encontrar nuevos estudios a través de las referencias bibliográficas y las citas de los estudios iniciales seleccionados.

Tras la búsqueda secundaria utilizando la técnica de bola de nieve, se seleccionaron 28 estudios adicionales. La selección se realizó en función de criterios específicos, como el tipo de estudio, el año de publicación y la relevancia para la pregunta de investigación.

El proceso de búsqueda de los artículos seleccionados en este estudio queda reflejado en el siguiente diagrama de flujo PRISMA. Tras la realización de este, el número de artículos seleccionados para la revisión bibliográfica fueron 11, centrándose 4 de ellos en la predicción de tendencias, 2 de ellos en la optimización de la cadena de suministro, 3 en la recomendación personalizada de productos y 2 de ellos en la comercialización.

Figura 5. Método PRISMA



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se especifican los artículos obtenidos en la revisión sistemática junto con el tema que tratan cada uno de ellos.

Tabla 3. Tema principal por artículo

<i>Autor - Año</i>	<i>Título</i>	<i>Tema</i>
(Swaminathan & Venkitasubramony, 2023)	Demand forecasting for fashion products: A systematic review	Predicción de tendencias.
(Noor et al., 2021)	A review of artificial intelligence applications in apparel industry	Predicción de tendencias.
(De Ipiña Gonzalez De Artaza et al., 2021)	A Systematic Literature Review of Artificial Intelligence in Fashion Retail B2C.	Comercialización.
(Mohiuddin Babu et al., 2022)	The role of artificial intelligence in shaping the future of Agile fashion industry.	Cadena de suministro.
(Sirovich et al., 2018)	Artificial Intelligence for Fashion Industry in the Big Data Era.	Predicción de tendencias y de ventas.
(Papachristou et al., 2021)	Machine learning for clothing manufacture as a mean to respond quicker and better to the demands of clothing brands: a Greek case study.	Recomendación de productos.
(Gu et al., 2020)	Fashion analysis and understanding with Artificial Intelligence.	Recomendación de productos.
(Lee, 2022)	How complex systems get engaged in fashion design creation: Using artificial intelligence.	Cadena de suministro (diseño y producción).

(Yeo et al., 2022)	Investigating the impact of AI-powered technologies on Instagrammers' purchase decisions in digitalization era— A study of the fashion and apparel industry.	Comercialización.
(Pereira et al., 2022)	Customer models for artificial intelligence-based decision support in fashion online retail supply chains.	Cadena de suministro.
(Shi et al., 2021)	The exploration of artificial intelligence application in fashion trend forecasting.	Predicción de tendencias.

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se han encontrado 7 artículos de investigación adicionales con relación a la disciplina de predicción de tendencias de producto y de ventas (Alfaro et al., 2008; Chong et al., 2017; Crespo Alegre, 2022; Giri & Chen, 2022; López et al., 2018; Moreno Beca, 2021; Petropoulos et al., 2018), por medio del método de la bola de nieve.

Por otro lado, en busca de obtener una perspectiva más profunda y actual de las aplicaciones de la inteligencia artificial en la industria de la moda, y complementar la información obtenida a través de la revisión bibliográfica, se ha elaborado una entrevista para realizar a expertos en el área de la industria de la moda, ya que esta herramienta proporciona al estudio información primaria.

La selección de los entrevistados se basó en un muestreo intencionado debido a su posición actual como responsables clave de la toma de decisiones y cargos directivos, su experiencia relevante y la representación de un amplio abanico de áreas de la empresa de moda.

Los encuestados fueron informados de los detalles de la investigación en un clima de comunicación abierta y bidireccional. Garantizamos las cuestiones éticas y la confidencialidad de los entrevistados durante el proceso de recogida de datos de las entrevistas.

Por otro lado, para la realización de las entrevistas se utilizó una combinación de comunicación telefónica y en línea en función de la disponibilidad de los entrevistados, de manera que se realizaron dos de las entrevistas vía reunión a través de la plataforma de Teams, una de ellas vía llamada telefónica y la cuarta fue autoadministrada (ya que el entrevistado no disponía de un horario flexible para hacer la entrevista por videoconferencia) de forma que respondió a las preguntas a través de un correo electrónico.

1. La primera entrevista, realizada a un director de imagen y fotógrafo con experiencia en la industria de dieciséis años, se realizó vía Teams el 31 de mayo de 2023.
2. La segunda entrevista, realizada a una experta dedicada a la distribución comercial de señora a nivel mundial y con una experiencia en la industria de 11 años, se llevó a cabo a través de una llamada telefónica el 1 de junio de 2023.
3. Para la tercera se empleó también la plataforma Teams y se entrevistó a una experta cuyo cargo se corresponde con el de “*business operations*” y con experiencia en la industria de cuatro años. La entrevista se realizó el 5 de junio de 2023.
4. Con relación a la última entrevista, se seleccionó a un hombre encargado de la gestión de producto y de “*visual merchandiser*” con una experiencia de más de veinticinco años en la industria. En este caso, se recibieron las respuestas a través de correo electrónico el 7 de junio.

Tres de las cuatro empresas en las que trabajan los entrevistados son empresas grandes: en el caso de la segunda, ésta presentó unos ingresos de 1174,3 millones de euros dentro del mercado español en el año 2022. La tercera empresa en el año 2021 facturó aproximadamente 250,3 millones de euros mientras que la cuarta empresa facturó un total de 7,7 millones de euros en el mismo año.

Con respecto al desarrollo de las preguntas, el cuestionario se elaboró en base a la bibliografía anteriormente citada, que se adjunta como anexo y que consta de los siguientes apartados:

- Parte I – Ficha técnica
- Parte II – Aplicación de la IA en su empresa
- Parte III – Beneficios de la IA en la empresa de moda
- Parte IV – Barreras de la IA en la empresa de moda
- Parte V – Información adicional

Se escogió un cuestionario cualitativo de preguntas abiertas – que se corresponde con una entrevista semi-estructurada –, ya que permite obtener la perspectiva y experiencia de los expertos entrevistados con mayor profundidad, de manera que compartan sus opiniones, conocimientos y experiencias. Además, la puntualización de que sea semi-estructura permite realizar más preguntas en función del rumbo de la conversación con el entrevistado, además de las redactadas y seleccionadas como principales.

Asimismo, la entrevista permite complementar la información obtenida a través de la revisión sistemática. Al proporcionar a los participantes la oportunidad de compartir ejemplos concretos de cómo han utilizado o presenciado la IA en su área de trabajo, se obtiene información valiosa sobre las aplicaciones y prácticas de la IA en la industria de la moda. Esto permite fundamentar las conclusiones de este trabajo, así como las recomendaciones a cada área de la empresa de moda, en base a casos reales.

El proceso que se llevó a cabo consistió en, primero, una elaboración del cuestionario en base a los fundamentos teóricos y a la información obtenida con la revisión sistemática. Y, una vez consolidado el cuestionario, comenzó la búsqueda de participantes que se llevó a cabo a través de LinkedIn y contactos entre compañeros de la Universidad de A Coruña. Finalmente, se realizaron entrevistas a cuatro expertos de la industria.

En la siguiente tabla se especifica número de participantes, género, rango de edad y una media de la experiencia de los participantes en la industria de la moda.

Tabla 4. Muestra de entrevistas

<i>Género</i>	N = (número de muestra)	Rango edad	Experiencia media en la industria
<i>Mujeres</i>	2	23-33	7,5 años
<i>Hombres</i>	2	44-47	21,5 años
<i>Total</i>	4	23-47	14,5 años

Fuente: Elaboración propia

Apartado IV. Resultados: Inteligencia artificial en la empresa de moda rápida minorista

Una vez expuestos los fundamentos teóricos del tema a tratar, así como el proceso de investigación, el proyecto se centra, ahora, en la fase de exposición de resultados. Este apartado recoge la información que más destacan los investigadores en sus trabajos, además de los datos extraídos de las entrevistas realizadas a expertos en la industria de la moda.

Con estos resultados se busca la consecución de los objetivos principales de la investigación, que han marcado la dirección del proceso de análisis, selección y redacción. De la misma manera, estos resultados deben ayudar a dar respuesta las preguntas de investigación planteadas.

A continuación, se exponen los resultados desarrollados de este trabajo de investigación, comenzando por una parte más introductoria de la inteligencia artificial en la industria de la moda con el consiguiente desglose de las áreas de la empresa de moda minorista, perteneciente al segmento de moda rápida, que mayor beneficio parecen obtener según explican los expertos e investigadores.

4.1 Revisión sistemática: Inteligencia artificial en la Industria de la Moda

Tal y como manifiestan Amed et al., (2023), Mohiuddin Babu et al., (2022), Swaminathan & Venkitasubramony, (2023), la aplicación de la inteligencia artificial en la industria de la moda se ha convertido en una tendencia creciente en los últimos años.

Los expertos e investigadores se han dado cuenta de que un mayor nivel de control sobre la curación de datos, la comercialización y el contenido, significa que las empresas pueden optimizar sus procesos mucho más, refinar sus sistemas y mejorar la personalización hacia el consumidor, de manera que adquieran una ventaja valiosa (Amed et al., 2023; Rathore, s. f.).

Sin embargo, como se mencionó en la definición del concepto de inteligencia artificial, esta tecnología ha estado presente desde 1956. Entonces, ¿qué es lo que ha convertido esta herramienta en una tendencia? ¿por qué hay, desde 2022, un incremento en las noticias e investigaciones sobre la IA?

En el año 2022, la IA ha emergido como un tema de gran relevancia por varias razones. En primer lugar, los avances tecnológicos y el aumento en la capacidad de procesamiento de datos han permitido el desarrollo de algoritmos y modelos de IA más sofisticados. Esto ha llevado a mejoras significativas en áreas como el reconocimiento de voz, la visión artificial y la toma de decisiones automatizada. Es más, en el 2022, la inteligencia artificial fue nombrada palabra del año (Pons Rodríguez, 2022).

Asimismo, la IA ha demostrado tener un impacto significativo en diversos sectores y campos de aplicación. En el ámbito empresarial, la IA se utiliza para mejorar la eficiencia operativa, optimizar la cadena de suministro, personalizar la experiencia del cliente y automatizar tareas rutinarias. En la medicina, la IA está siendo utilizada para diagnosticar enfermedades, descubrir nuevos tratamientos y mejorar la atención médica en general. En el ámbito de la movilidad, la IA está impulsando el desarrollo de vehículos autónomos y sistemas de transporte inteligentes (Hinestroza Ramírez, 2018; Mohammadi & Kalhor, s. f.; Pons Rodríguez, 2022).

Enfocándonos ahora en las posibles aplicaciones de la IA en la industria de la moda, nos encontramos con la posibilidad de que las marcas puedan tomar decisiones informadas sobre los productos, el mercado y los precios ya que, con las herramientas de la IA, pueden analizar en tiempo real los datos sobre los productos de la competencia, los precios y las comunicaciones promocionales, entre otros (Jin & Shin, 2021).

La IA tiene un potencial considerable para reducir el tiempo y los costes de mano de obra, automatizar procesos, mejorar la calidad, optimizar diseños y aumentar el servicio al cliente. Además, los sistemas impulsados por IA pueden utilizarse para identificar las necesidades y preferencias de los clientes para las empresas, lo que les permite ofrecer servicios personalizados que fidelizan a los clientes (Csanák, 2020; Pereira et al., 2022).

En julio de 2018, Alibaba lanzaba la tienda conceptual piloto *FashionAI* en el campus de la Universidad Politécnica de Hong Kong. La tienda combinaba el amplio conocimiento minorista y las últimas colecciones de GUESS con la IA avanzada de Alibaba. El proyecto tenía como objetivo ofrecer una mejor experiencia minorista a los compradores y ayudar a las marcas a utilizar mejor la analítica en los pedidos y el mantenimiento del inventario (Gu et al., 2020).

De igual manera, las empresas con visión de futuro están demostrando que los datos y la analítica pueden ayudarles a ser más precisas en sus esfuerzos, así como una gestión más eficaz de los excedentes de inventario, la percepción del valor y los márgenes (Amed et al., 2023).

De nuevo, se habla de la importancia del manejo de datos de cara al futuro de la industria. Obtener unos resultados que potencien y mejoren la eficiencia de las empresas a la vez que la personalización de cara al consumidor.

4.1.1 Área de producto: Predicción de tendencias y ventas del producto de moda

La predicción de tendencias de producto consiste en identificar y prever el potencial de un mercado y productos específicos. Los cazadores de tendencias (*trendhunters*) se dedican a deducir posibles nuevas tendencias en cualquier mercado, a partir del análisis de datos de ventas pasadas. En el caso de la industria de la moda, esta disciplina se enfoca en dos puntos:

- en anticipar futuras tendencias en cuanto a vestimentas, colores, estilos, patrones de productos. Lo que se traduce en captar todo aquello que potencialmente despertará el interés del mercado, en este caso, teniendo en cuenta más datos – como las colecciones de alta costura – y no sólo las ventas pasadas,
- pero también en el propio análisis de ventas para predicción de curvas de venta y gestión de stock (Moreno Beca, 2021).

En relación con esta área de predicción, y tras la revisión sistemática, se ha visto un notable interés con respecto a la mejora y optimización de esta disciplina. La predicción de tendencias ha sido el tema más investigado en los artículos revisados ya que, aunque no fuese el tema principal de todos ellos, en nueve de los once artículos analizados se nombra área clave de aplicación de la IA. Esto se debe, sin duda, a la oportunidad que este campo abre para que las empresas puedan adelantarse al mercado

y obtener un nivel de competitividad y diferenciación mayor en el mercado (Giri & Chen, 2022; Papachristou et al., 2021; Swaminathan & Venkitasubramony, 2023).

Como se especifica en la metodología son cuatro los artículos (Noor et al., 2021; Sirovich et al., 2018; Shi et al., 2021; Swaminathan & Venkitasubramony, 2023), de los once seleccionados en la revisión sistemática, que se centran en el análisis de los métodos de IA aplicables en la predicción de tendencias y ventas de producto en la industria de la moda. Suponiendo estos un 36% de los artículos analizados en la revisión sistemática. Además de esto, entre los artículos analizados bajo el método de la bola de nieve, se han encontrado siete adicionales con relación a esta disciplina (Alfaro et al., 2008; Chong et al., 2017; Crespo Alegre, 2022; Giri & Chen, 2022; López et al., 2018; Moreno Beca, 2021; Petropoulos et al., 2018).

Volviendo al análisis de tendencias de producto, la industria de la moda es de carácter cíclico, sigue un ciclo, y se adapta al momento. Ésta tiene diferentes etapas que se repiten: entra en auge un diseño novedoso, esa novedad se instaaura en la sociedad, se crea la tendencia y es adoptada hasta que se produce su desaparición y finalmente aparece otra novedad. Sin embargo, también podríamos decir que es el artículo que entra como novedad es una nueva versión de un producto o productos que ya existían (Crespo Alegre, 2022).

En referencia a la velocidad en la que avanza ese ciclo, las tendencias hoy en día están cambiando mucho más rápido que antes debido a la globalización y digitalización. El pronóstico de tendencias oportuno y confiable se está volviendo mucho más importante para satisfacer las necesidades de los consumidores. El etiquetado manual y la clasificación laboriosa de la información visual limitan la velocidad y la confiabilidad de interpretar las dinámicas de la moda y difundirlas por todo el mundo debido a la cantidad de trabajo requerida (Shi et al., 2021).

En términos de predicción de tendencias, o lo que es conocido como *trend forecasting*, Swaminathan & Venkitasubramony, (2023) realiza un estudio profundizado sobre qué modalidad de la inteligencia artificial sería la más conveniente de utilizar. Desde redes neuronales (RN), redes neuronales evolutivas (ENN), máquinas de aprendizaje extremo, aprendizaje profundo o redes neuronales convolucionales.

Las redes neuronales van más allá de simplemente imitar algunas características propias de los humanos, como la memoria y la capacidad de hacer conexiones o asociaciones entre hechos. Si analizamos detenidamente los problemas que no pueden ser resueltos mediante algoritmos, veremos que todos ellos comparten una característica: la experiencia. Los seres humanos son capaces de resolver estas situaciones utilizando su experiencia acumulada (Matich, 2001).

Las redes neuronales evolutivas funcionan relativamente más rápido que los modelos tradicionales de RN. Sin embargo, un inconveniente de las RN es que esta herramienta no podría ser un muy efectiva en el caso de encontrarnos con una demanda irregular e inestable (Aguilar Canto, 2020).

Queriendo decir esto que el modelo de RNE es especialmente adecuado para abordar problemas que no siguen patrones lineales, es decir, aquellos que presentan relaciones y comportamientos más complejos y no lineales. Lo que se traduce en una herramienta de gran utilidad en la industria de la

moda, concretamente en el segmento de moda rápida dónde la inmediatez y los comportamientos inesperados surgen continuamente (Swaminathan & Venkitasubramony, 2023).

Recientemente, las máquinas de aprendizaje extremo o *extreme learning machines* (ELM) han atraído la atención de más y más investigadores como una técnica emergente que resuelve algunos problemas a los que se enfrentan otras técnicas (Castro & Jojoa, 2019).

La esencia del ELM es que la capa oculta de la red no necesita ser entrenada. Comparado con las técnicas de inteligencia computacional tradicionales, ELM mantiene la capacidad de generalización y un entrenamiento mucho más rápido con menor intervención humana (Castro & Jojoa, 2019).

Por lo tanto, una de las principales ventajas de las máquinas de aprendizaje extremo es su velocidad de entrenamiento: es la propia máquina la que establece aleatoriamente los pesos entre las capas ocultas y las neuronas de salida. Esto permite que el proceso de entrenamiento sea mucho más rápido. Por lo que tendría mucha más relación con el aprendizaje no supervisado del aprendizaje automático.

En este caso, las empresas de moda podrían entrenar esta tecnología con una inversión de tiempo menor, y obtener mejores resultados en la previsión de tendencias o ventas de productos.

Sin embargo, las técnicas de ELM no pueden funcionar bien para productos sin datos históricos o productos nuevos. Para esto, el método de aprendizaje profundo (AP) funciona bien; ya que éste puede predecir las ventas futuras basándose en las ventas pasadas y en las similitudes entre los artículos antiguos y los nuevos (Swaminathan & Venkitasubramony, 2023).

Aunque la red neuronal de aprendizaje profundo es una herramienta de previsión más eficaz, su proceso de entrenamiento es muy complejo en comparación con otros métodos y, por lo tanto, rara vez se aplica para conjuntos de datos más pequeños.

Por otro lado, las redes convolucionales permiten que patrones que se encuentran en una determinada posición puedan ser luego reconocidos en otra posición. La detección de estos patrones es lo que hace posible la correcta clasificación de todo lo que analiza (Hernández De La Peña, 2019).

Las redes convolucionales rara vez se utilizan para mejorar la previsión de ventas. No son la herramienta más adecuada para hacer predicción, pero ayudan con el análisis de imágenes. Por lo que la mejora indirectamente, ya que la industria de la moda se centra en la estética, colores, arte, patrones. Es decir, a través del uso de las redes convolucionales para el análisis de imágenes, las empresas de moda podrían analizar estampados, dibujos, colores, peinados, calzado e identificar aquellos que son tendencia para actuar lo antes posible en el mercado (Gu et al., 2020).

La clasificación es otra de las herramientas que se utilizan en la predicción. Dentro de ésta, se identifican los árboles de decisiones (DT) y las redes neuronales como los modelos más populares.

Los árboles de decisión son un algoritmo de aprendizaje automático que se utiliza en la ciencia de datos para procesar grandes volúmenes de datos y solventar problemas. Algoritmos estadísticos o técnicas de aprendizaje automático que nos permiten la construcción de modelos predictivos de análisis de datos para la inteligencia de datos basados en su clasificación según ciertas características

o propiedades, o en la regresión mediante la relación entre distintas variables para predecir el valor de otra (Xu et al., 2019).

Figura 6. Árbol de decisión



Fuente: (UNIR, 2021)

Por otra parte, también existen métodos que combinan las herramientas citadas anteriormente. Estos métodos pueden ser métodos híbridos, híbridos difusos o métodos basados en la agrupación o *clustering* y clasificación.

- El método híbrido consiste en la combinación de métodos cualitativos y métodos cuantitativos. A través de esta combinación, las empresas podrían anteponerse a las tres posibles fuentes de incertidumbre, que son: la incertidumbre de los datos, la incertidumbre de los parámetros y la incertidumbre del modelo. (Petropoulos et al., 2018).

Asimismo, los investigadores demuestran que existe una mayor deficiencia cuando se utiliza una única técnica para estimar la demanda, debido a su incapacidad para gestionar varias fuentes de incertidumbre, lo cual, a su vez, supone una causa potencial de incongruencia (Swaminathan & Venkitasubramony, 2023).

Es por ello por lo que utilizando métodos híbridos las empresas podrían solucionar las limitaciones que se nombraban anteriormente y que presenta cada método por sí solo.

- Con respecto a la teoría de los conjuntos difusos, ésta es una técnica utilizada para integrar información en un modelo de incertidumbre en ausencia de información estadística o cuando se trabaja con datos cualitativos que representan afirmaciones de expertos sobre los datos. (Matos, 2007).

La lógica difusa es una rama de la inteligencia artificial que se basa en el concepto “la naturaleza es un problema de grados”, lo cual permite manejar información vaga o de difícil especificación si quisiéramos hacer cambiar con esta información el funcionamiento o el estado de un sistema específico. (García Benítez & Vera Estrada, 2010)

Es decir, en este caso, la lógica difusa sería una gran herramienta para las empresas de moda, en el manejo de datos, en aquellos casos en los que no se dispone de información clara y concisa sobre los productos. Esto supondría un gran avance y crearía una ventaja competitiva en el mercado.

- Respecto a los métodos basados en clasificación y agrupación, en general, se ha utilizado esta combinación de técnicas para predecir los perfiles de ventas de nuevos productos para los que no se dispone de datos históricos. Por lo tanto, estos métodos tendrían la misma finalidad que el método de lógica difusa (Pinho Lucas, 2010).

Por otra parte, se ha observado que los métodos puramente cualitativos se emplean menos en la previsión de la demanda de productos de moda. Esto es debido a que las empresas buscan analizar de manera cuantitativa datos como el margen de ventas, rentabilidad, ratios.

Además, la mayoría de los modelos de predicción se basan en una sola fuente de datos (datos históricos de los puntos de venta) – que sería en la mayoría de los casos el software o ERP de la empresa –, lo que puede provocar errores en los modelos de previsión, ya que los estudios revelan que incluir múltiples fuentes de datos (como variables explicativas) reduce los errores de previsión (Swaminathan & Venkitasubramony, 2023).

En resumen, en el ámbito de la predicción de la demanda de productos en la industria de la moda, utilizando métodos de IA, nos encontramos: redes neuronales, redes neuronales evolutivas y máquinas de aprendizaje extremo donde cada uno presenta mejoras sobre el anterior.

Asimismo, el aprendizaje profundo permite también hacer la predicción de productos sin datos previos o nuevos gracias a similitudes con otros ya existentes.

Por lo tanto, conviene que, para la previsión tanto de tendencias como de ventas de producto en las empresas de moda minoristas, pertenecientes a la moda rápida, se utilicen herramientas de IA enfocadas en el análisis cuantitativo ya que suponen un mayor avance hoy en día. Aunque también han de tenerse en cuenta aquellas herramientas de IA que analizan imágenes o variables cualitativas y añaden una nueva puntualización a los procesos.

En el contexto de la moda rápida, uno de los mayores inconvenientes es la brevedad del periodo de venta, que limita la disponibilidad de datos y restringe el tiempo de previsión. Por lo que la aplicación de alguna de estas técnicas en mayor o menor medida podrían reducir la dificultad de las empresas en la ejecución de esta tarea de predicción.

4.1.2 Área de diseño: Diseño de colecciones

El diseño es una de las fases fundamentales en el proceso de la cadena de valor de las empresas de moda. Es una fase crucial en el proceso de creación de productos, ya que implica la generación de

ideas, la conceptualización, el desarrollo de prototipos y la creación de diseños finales. Esta etapa es esencial para captar la atención del mercado, diferenciarse de la competencia y satisfacer las necesidades de los consumidores.

Una de las razones por las que el diseño es fundamental en la cadena de valor de las empresas de moda es porque ayuda a establecer la identidad de la marca. Sin embargo, este fenómeno se produce en mayor medida en las marcas de alta costura o de lujo y no en las de moda rápida. Esto se debe a que las empresas de moda rápida se adaptan a las tendencias y son flexibles a lo que el consumidor demanda en cada momento, mientras que las marcas de alta de costura o de lujo buscan crear sus propias tendencias.

Como se comentaba anteriormente, son las marcas de moda rápida las que se inspiran en los productos de lujo y sus diseños, buscando reinterpretarlos y ofrecérselos al consumidor a un menor precio, con la máxima rapidez y una calidad estándar.

Con relación a este proceso, que corresponde a la fase previa a la producción, los investigadores hacen referencia a las redes generativas antagónicas o adversarias (GAN en inglés).

“Las redes neuronales generativas adversarias son una forma nueva de usar el aprendizaje profundo para generar imágenes que parecen reales. Los modelos generativos usan 2 redes neuronales profundas. Estas dos redes son adversarias, es decir, «juegan» un juego de suma cero donde lo que una red gana, la otra pierde. Por ejemplo, en el caso de que queramos generar fotos de caras de personas:

- La tarea del *Discriminador* será decir si una cara es auténtica o falsa,
- La tarea del *Generador* será la de crear fotos de caras que parezcan auténticas” (Lee, 2022, p.3).

Con relación a esta tecnología destaca una de las iniciativas más fascinantes de Gucci en el ámbito de la inteligencia artificial, que es su colaboración con el artista digital Trevor Andrew, conocido como GucciGhost.

En esta colaboración, Andrew se unió a Gucci para desarrollar una exclusiva colección de bolsos y accesorios que integran diseños generados por inteligencia artificial. El proceso consistía en la captura de imágenes digitales de la marca y la aplicación de esta técnica de aprendizaje profundo para crear innovadores diseños.

En este sentido, las redes neuronales generativas adversarias pueden ayudar a las empresas de moda a la hora de generar imágenes de las prendas de ropa que se hayan diseñado y que parezcan reales. Estas imágenes podrían utilizarse para canales como páginas web, redes sociales o incluso en los puntos físicos. A través del uso de esta herramienta las empresas minoristas de moda podrían reducir costes y tiempo pudiendo adelantarse a sus competidores.

Estas redes neuronales son capaces de crear nuevas imágenes o diseños tan reales que no se puedan distinguir de la verdadera imagen. Funcionan como una herramienta capaz de reimaginar conceptos y diseños. Lo cual no solo ayuda a la generación de imágenes de prendas diseñadas, sino que también

podría ayudar a las empresas a reinterpretar los diseños de las marcas de lujo en las que buscan inspirarse.

En otras palabras, los creadores y diseñadores pueden utilizar sistemas de inteligencia artificial, como los GAN, para obtener nuevos resultados mediante la transformación y reinterpretación de diseños, y complementar la originalidad de los suyos propios. El área de diseño en las empresas de moda obtendría grandes mejoras combinando el factor y arte creativo humano con la eficiencia, e análisis y desarrollo de la IA (Lee, 2022).

4.1.3 Área de logística: Cadena de suministro y proceso de producción

La cadena de suministro en la industria de la moda se define como un sistema complejo y coordinado de actividades interconectadas. Éstas abarcan desde la adquisición de materias primas hasta la entrega de productos finales a los consumidores. De manera que el proceso completo incluye la planificación, el diseño, la producción, el transporte, el almacenamiento y la distribución de los productos (Pereira et al., 2022).

Esto quiere decir, que la cadena de suministro en la industria de la moda engloba una serie de etapas que se llevan a cabo a lo largo del flujo del producto, donde se convierte, a través de diversas actividades, la materia prima en productos terminados y se agrega valor para los consumidores.

Este concepto abarca los procesos comerciales, las personas involucradas, la estructura organizativa, la tecnología y la infraestructura física necesaria para llevar a cabo la transformación de la materia prima en productos terminados.

Finalmente, su objetivo es satisfacer las necesidades y deseos de los consumidores de manera efectiva, ofreciendo productos de moda de alta calidad en el momento y lugar adecuados.

Con relación a la revisión sistemática realizada, en el caso de la producción han sido pocos los artículos encontrados en los que se le haya hecho referencia, concretamente, han sido tres de los once artículos los que han tratado este tema. En el caso de Mohiuddin Babu et al., (2022), Noor et al., (2021), ambos destacan la falta de información existente en relación con la investigación de la aplicación de herramientas de IA en la cadena de suministro y en el proceso de producción.

Existe un conocimiento limitado acerca del impacto de la inteligencia artificial en la mejora de la productividad y el rendimiento, especialmente en lo que respecta a cómo la IA crea valor en la industria textil y de la confección en la era digital actual, al integrarse con otras tecnologías de vanguardia de la denominada Industria 4.0 (Mohiuddin Babu et al., 2022).

Según Noor et al., (2021), los sistemas inteligentes desarrollados para la fabricación de marcas pueden resolver los problemas y mejorar la eficacia de estos, la utilización del tejido y reducir sus desperdicios. Sin embargo, se necesitan más pruebas prácticas y experimentales para validar los resultados del software inteligente antes de que estas tecnologías se integren en el sistema Computer Aided Design (CAD). Cabe destacar que las técnicas de IA pueden optimizar aún más el proceso de creación de marcas. Además, los investigadores deben seguir trabajando en este campo.

Por ejemplo, la marca de moda Tommy Hilfiger ha desarrollado un proyecto llamado Reimagine Retail, en el que ha establecido una colaboración estratégica con IBM y el Instituto Tecnológico de la Moda (FIT) Infor Design. El objetivo principal de esta colaboración es desarrollar un diseño más moderno y centrado en el cliente aprovechando el poder de las tecnologías de IA, como la visión por ordenador, la comprensión del lenguaje natural y las técnicas de aprendizaje profundo. Las herramientas fueron varias imágenes que incluyen, 15.000 imágenes de productos del minorista de moda, 0,6 millones de imágenes disponibles públicamente y 0,1 millones de patrones de tejidos (Mohiuddin Babu et al., 2022).

Actualmente, las empresas minoristas del segmento de moda rápida utilizan un sistema de producción denominado fabricación ágil, el cual está conectado con la cadena de suministro ágil (*Agile supply chain*).

La fabricación ágil se refiere al desarrollo de procesos, herramientas y formación que permitan responder con rapidez a las necesidades de los clientes y a los cambios del mercado sin dejar de controlar los costes y la calidad (Mohiuddin Babu et al., 2022).

Si bien es cierto que no todas las empresas minoristas pueden optar a estas tecnologías ya que esto supone someterse a un proceso complejo y a largo plazo. Para lograr dominar estas herramientas y utilizarlas con los mejores resultados se requiere una comprensión profunda.

Por otro lado, una cadena de suministro débil puede ser la causa de la pérdida indirecta de clientes y de negocio. De ahí que la industria de la confección necesite una cadena de suministro eficaz para competir en un mundo ambicioso, como lo es la industria de la moda, progresar rápidamente y hacer crecer el negocio (Lambert, 2014).

Teniendo esto en cuenta, Noor et al., (2021) muestra como resultado de su investigación que las técnicas de IA más utilizadas en las aplicaciones de producción de prendas de vestir son las redes neuronales y la inteligencia híbrida, entre otras.

En el contexto organizativo, la agilidad se refiere a la capacidad de responder con flexibilidad a los cambios del entorno, haciendo ajustes rápidos a los desarrollos de productos mientras se reorientan los recursos, de una manera eficiente y eficaz (Mohiuddin Babu et al., 2022).

Las investigaciones antiguas muestran cuestiones separadas de toma de decisiones en la cadena de suministro de la confección, como la gestión de inventarios y la reposición. Sin embargo, la cadena de suministro puede optimizarse aún más mediante técnicas de IA y los investigadores deben seguir trabajando en este campo (Noor et al., 2021).

Es decir, la IA puede suponer un gran avance tecnológico en la cadena de suministro ágil en muchos aspectos, pero, sobre todo, podría generar un nivel de eficiencia todavía no conseguido. En el caso de las empresas de moda rápida podrían reaccionar a las tendencias mucho más rápido, obtener un menor desperdicio de materiales, evitando roturas de stock y, a su vez, obtener un gran beneficio en el largo plazo ya que conseguirían satisfacer a sus consumidores con la mayor exactitud posible.

Como bien apunta Farias Iribarren, (2017), en un escenario ideal, los minoristas podrían ver en tiempo real qué hacen todas las máquinas de sus proveedores en todas las fases de la cadena de suministro

y, conociendo la capacidad, sus fallos y sus picos de producción, podrían mover líneas de producción de unos a otros para intensificar la velocidad de los pedidos. Y podrían hacerlo con inteligencia artificial. Sin embargo, como experto en aprovisionamiento, considera que estos resultados todavía son algo lejanos y su principal freno, más que la tecnología, es la transparencia. En la industria textil, la compartición de la información entre eslabones de la cadena de suministro es inusual, pero todavía lo es más si esos eslabones son externos a la propia empresa.

Con relación a la cadena de suministro, es importante también buscar un sistema más eficiente para la asignación de recursos a puntos de venta y gestión en almacén. La tarea de distribución de recursos requiere de un gran conocimiento tanto de los propios recursos como de los puntos de venta a los que deben ser asignados. Además de un previo análisis de ventas para conocer qué productos se tiene una mejor venta y cuáles no.

Si bien es cierto que las empresas también podrían enfocar esta diversidad en las ventas como una oportunidad de micro segmentar la oferta de cada una de sus tiendas para ofrecer un producto mucho más personalizado al consumidor (Van Donselaar et al., 2007).

Sin embargo, una tarea como esa, desarrollada por un humano, conlleva una cantidad mucho más elevada de tiempo del que las empresas disponen. Es por esto por lo que la aplicación de nuevas tecnologías como la IA puede generar grandes beneficios.

La distribución de recursos suele organizarse de dos maneras, automáticamente o centralizando las decisiones para que se genere el mejor resultado en todo el cómputo de tiendas. La distribución automática provoca que las tiendas más pequeñas no puedan beneficiarse de los mejores picos del inventario, ya que estos serán enviados a las tiendas más grandes. Por otro lado, en el caso de centralizar las decisiones, los encargados de tienda tomarán decisiones en función de cuanto stock necesitan y qué se vende mejor y lo consultarán con la cadena de suministro para una distribución mucho más efectiva (Sirovich et al., 2018).

Además, una herramienta de IA para la realización de esta tarea debe ser entrenada correctamente para recibir buenos resultados. Esto conlleva una gran inversión de tiempo, aprendizaje y datos. La IA debe pasar por un periodo de entrenamiento a través del cual pueda comenzar a entender cuáles son aquellos atributos que debe memorizar y que condicionan las selecciones o decisiones que tome.

En este caso, la automatización completa del proceso de distribución de recursos necesita una gran inversión de tiempo y datos tanto para la herramienta de IA, como para el factor humano que ha de supervisarla ya que, como comenta Sirovich et al., (2018), ésta por si sola puede cometer errores hoy en día. Por lo tanto, en este caso, se desarrollaría mejor esta tarea con ambos elementos, inteligencia artificial y factor humano, ya que se obtendrían muy buenos resultados.

4.1.4 Área de atención al cliente: Recomendación y experiencia del cliente

La atención al cliente y la experiencia del cliente desempeñan un papel fundamental en la industria de la moda, especialmente en el contexto de las empresas minoristas de moda rápida. Entre otras, algunas de las razones de su relevancia son:

1. La satisfacción del cliente: Tanto la atención al cliente con la experiencia que las empresas ofrecen a sus consumidores son cruciales para garantizar su satisfacción. Con mayor hincapié hoy en día, los clientes de este sector esperan recibir un servicio amable, eficiente y, sobre todo, personalizado. Por lo que, a mayor satisfacción del cliente, mayor probabilidad de que este vuelva a comprar y se convierta en cliente habitual.
2. Fidelización del cliente: Con relación al punto anterior, la fidelización del cliente es vital. Brindar una atención lo más personalizada posible y una experiencia satisfactoria puede ayudar a crear un vínculo emocional con los clientes (Pereira et al., 2022).
3. Diferenciación en el mercado: El segmento de la moda rápida se caracteriza, como venimos comentando, por una intensa competencia, con numerosas marcas luchando por la atención de los consumidores. Es por ello por lo que una excelente atención al cliente y una experiencia diferenciada pueden ser un factor clave para destacar en este entorno. De nuevo cabe destacar que los clientes están dispuestos a pagar más por una experiencia de compra personalizada.
4. Retroalimentación y mejora continua: A través de la interacción con los consumidores las empresas obtienen valiosa información que retroalimenta ambas actividades y las ayuda a mejorar. La atención al cliente efectiva permite recopilar comentarios, sugerencias y quejas de los clientes, lo que se traduce en una acumulación de datos sobre las preferencias de los consumidores. Por lo tanto, esto puede contribuir a una mejora continua para las empresas a mantenerse al tanto de las tendencias y demandas del mercado.

Finalmente, prestar una atención de calidad y personalizada al cliente al igual que ofrecer una experiencia única y diferenciada son elementos cruciales para el éxito de las empresas minoristas de moda rápida. Esto implica comprender y cumplir las necesidades de los clientes analizando todos los datos que se obtienen de ellos, diferenciarse de la competencia y fomentar la lealtad hacia la marca (De Ipiña Gonzalez De Artaza et al., 2021).

Con respecto a las posibles aplicaciones de la inteligencia artificial en estas áreas, Pereira et al., (2022) apunta a una preferencia por los algoritmos clásicos de aprendizaje automático para hacer recomendaciones de moda a los consumidores (tanto en la atención al cliente como recomendaciones en página web de artículos complementarios y sustitutos para la cesta de compra), aunque los métodos de aprendizaje profundo pueden prevalecer en los próximos años.

Hablamos de recomendación cuando nos referimos al proceso a través del cual las empresas ofrecen distintas opciones de compra con relación a un único producto, ya sea con artículos que compartan las mismas características principales (sustitutos) o con productos complementarios, por ejemplo, ofrecer unos pantalones, chaqueta y zapatos para una camiseta.

Las recomendaciones de moda generalmente se han realizado de manera personalizada a lo largo del tiempo por asistentes de ventas humanos. En este contexto físico, se han aplicado con éxito tres clases de métodos: estadísticos, computacionales y basados en reglas (desarrollados por especialistas) (Pereira et al., 2022).

Es decir, en el mundo minorista, destacan los asistentes de tienda en los puntos físicos que asesoran a los consumidores en la recomendación de productos.

Con relación al entorno digital, en la última década, los desarrollos recientes han permitido que los algoritmos de IA hagan que los sistemas de recomendación basados en modelos de consumidor sean más fácilmente adaptables y receptivos a la disponibilidad actual de información del cliente (Pereira et al., 2022).

Ha habido una gran cantidad de investigaciones relacionadas con el modelado de ropa, el reconocimiento de atributos, el análisis de imágenes y las recomendaciones de estilo (Shi et al., 2021).

En el comercio electrónico, sobre todo, hay grandes oportunidades en el manejo de datos. Si las empresas se forman y aprenden cómo sacarle el mayor partido y a manejar esos datos, se puede obtener un sistema de recomendación extremadamente personalizado a cada consumidor.

En este caso, destacan las redes neuronales convolucionales, las cuales se utilizan, como veíamos previamente, para el análisis de imágenes. Destaca también la visión artificial, concretamente, el método de procesamiento neuronal del lenguaje que se utiliza principalmente para la asistencia y recomendación de moda, y se centra en captar información de los clientes mediante métodos de análisis sensorial.

Por otro lado, la técnica más común para organizar objetos de interés en grupos de productos similares es la agrupación (*clustering*). La generación de grupos de productos puede agilizar el proceso de recomendación posterior, ya que reduce la exploración de datos a un número menor de grupos de productos, en lugar de a todos los productos individuales recopilados (Papachristou et al., 2021).

Asimismo, el método de recomendación se alimenta continuamente con nuevos datos, con el fin de proporcionar resultados mejores y más personalizados a medida que avanza el proceso de aprendizaje.

Finalmente, es importante también tener en cuenta si el modelo empleado es un modelo estático (cuyas condiciones son fijas) o dinámico (estudia un caso con evolución en el tiempo) ya que los consumidores pueden tener intereses a corto y a largo plazo. Esto quiere decir, un consumidor que vive en un país tropical tendrá un interés a largo plazo en comprar ropa veraniega y a corto plazo en comprar ropa de invierno o para el frío en el caso de hacer un viaje, por ejemplo (De Ipiña Gonzalez De Artaza et al., 2021).

Con relación al análisis de imágenes de productos de moda para una mayor facilidad en la clasificación y segmentación para la recomendación y atención al cliente, Gu et al., (2020) describe cómo la identificación de imágenes por parte de la IA puede clasificarse en tres puntos:

- Comprensión de la moda a nivel bajo (*Fashion recognition*),
- Comprensión de la moda a nivel medio (*Fashion understanding*),
- Aplicaciones de moda a alto nivel (*Fashion applications*).

Lo que se comenta es que cada uno de ellos es capaz de identificar las imágenes en distintos grados.

El primero, por ejemplo, se centra en el cálculo de imágenes de moda a nivel de píxel, lo que incluye el análisis sintáctico de la ropa (o análisis sintáctico humano) y la detección de puntos de referencia. El análisis sintáctico de la ropa predice el etiquetado por píxeles de los elementos de la prenda (por

ejemplo, el pelo, la cabeza, la parte superior de la ropa y los pantalones), lo que sienta las bases para otras tareas de comprensión de la moda. El análisis sintáctico humano divide el cuerpo humano y las prendas de vestir en regiones semánticas (Gu et al., 2020).

La comprensión a nivel medio requiere la identificación de características como el color, material, cuello, longitud, corte. Es en este punto en el que se reconocen los estilos de ropa, como lo pueden ser el hippie, hípster, gótico o el estilo urbano. El hecho de que se consigan identificar estilos ayuda no solo a la recomendación, sino que también es útil para la predicción.

Por último, las aplicaciones de alto nivel se apoyan en las anteriores fases, y es aquí en donde se encuentra la recuperación de imágenes. Ésta se centra en la identificación de prendas de vestir a partir de una base de datos de imágenes basada en una consulta de entrada, mientras que la recomendación de moda hace hincapié en la recomendación de prendas de vestir o conjuntos en determinadas condiciones, como la ocasión, la ubicación y las preferencias de los usuarios (Gu et al., 2020).

La recuperación de imágenes es una fuente de extracción de datos valiosos para la industria a través de la cual se puede, también potenciar la predicción de nuevas tendencias.

Todas estas herramientas son posibles con la ayuda de los conjuntos de datos o *benchmarks*. Existen conjuntos de datos diseñados específicamente para una tarea concreta como puede ser el análisis sintáctico de ropa, el análisis de estilos o la predicción de tendencias (Gu et al., 2020).

Sin embargo, la industria presenta una falta de recopilación de un conjunto de datos de moda híbrido, unificado y a gran escala. En la actualidad, los conjuntos de datos sobre moda disponibles son demasiado pequeños, o proceden de una única fuente de datos, o están adaptados a una tarea específica, o abarcan un corto periodo de tiempo. Faltan buenos conjuntos de datos de referencia para entrenar, probar, evaluar y comparar el rendimiento de distintos algoritmos de análisis de la moda (Gu et al., 2020; Noor et al., 2021).

Siguiendo con el comercio electrónico, destacan también los chatbots como herramienta de asistencia al cliente online, los cuales pueden proporcionar una mayor eficiencia, comodidad y precisión a la hora de responder a las consultas de los clientes.

La inteligencia artificial puede incorporarse a funciones interactivas como chatbots y herramientas de estilismo virtual para ayudar a mejorar aún más la experiencia del cliente. Al aprovechar la IA, las marcas de moda pueden obtener información valiosa sobre el comportamiento de sus clientes y utilizar estos datos para crear una experiencia de compra más personalizada y agradable, tanto en línea como en la tienda (Csanák, 2020).

Los chatbots son programas de software que utilizan la inteligencia artificial para simular una conversación humana en tiempo real. Estos programas se han diseñado para interactuar con los usuarios a través de texto o voz y responder preguntas, brindar información, realizar tareas específicas o proporcionar recomendaciones.

Pueden estar basados en reglas predefinidas o utilizar algoritmos de aprendizaje automático para adaptarse y mejorar con el tiempo. Los chatbots basados en reglas siguen un conjunto predefinido de instrucciones y respuestas, mientras que los chatbots basados en aprendizaje automático utilizan

algoritmos para analizar y comprender el lenguaje humano, permitiéndoles responder de manera más flexible y personalizada.

En el caso de los minoristas del sector textil, éstos tienden cada vez más a aprovechar diversos asistentes conversacionales, como los chatbots y los asistentes de voz (por ejemplo, Google Home, Apple Siri o Amazon Alexa), para recopilar datos de los clientes. La aplicación de la inteligencia artificial a estas funciones ha mejorado las capacidades dinámicas de las organizaciones para predecir el comportamiento de compra de los clientes (Mohiuddin Babu et al., 2022).

Un ejemplo práctico de los chatbots y la recomendación con el uso de IA es la empresa minorista japonesa Uniqlo. La compañía creó en 2018 su propio asistente de compra en línea, Uniqlo IQ. Este se basa en el aprendizaje automático, que proporciona recomendaciones de estilo personalizadas utilizando la amplia colección de la cadena.

Uniqlo IQ analiza las preferencias de los clientes y ofrece sugerencias de estilo que se adapten a sus gustos personales. Este servicio de asistencia digital se basa en una base de datos integral de productos de Uniqlo y utiliza la inteligencia artificial para ofrecer recomendaciones precisas.

Con esta innovadora solución, Uniqlo busca mejorar la experiencia de compra de sus clientes al proporcionarles una guía personalizada y adaptada a sus necesidades individuales.

En definitiva, haciendo referencia a la experiencia del cliente, la recomendación y a la comercialización, la IA ofrece oportunidades tanto para el comercio electrónico (*ecommerce*) como para las tiendas físicas. Sobre todo, cabe hacer énfasis en la importancia de un uso óptimo de los datos. Las empresas pueden utilizar la IA para analizar estos datos y crear modelos para ofrecer recomendaciones de productos altamente personalizadas. Además, las empresas pueden utilizar chatbots para ofrecer al cliente atención personalizada a cualquier hora y ayudar a los consumidores a encontrar los productos que necesitan y resolver cualquiera de sus dudas.

4.2 Entrevista: Observaciones de expertos sobre la IA en la empresa de moda rápida minorista

Tras la exposición de los resultados obtenidos de la revisión sistemática, en esta sección, se presentarán los hallazgos adquiridos exclusivamente de las entrevistas realizadas a los expertos de la industria de la moda.

De manera que, en el siguiente capítulo se unirán ambos resultados para la consecución final de una síntesis y resolución con relación al objetivo principal, que busca definir las posibles aplicaciones de la inteligencia artificial en la industria de la moda, además de analizar y detallar cómo estas aplicaciones pueden ser implementadas en cada una de las áreas que conforman una empresa minorista de moda.

En primer lugar, el entrevistado 1, director de imagen de una empresa de comercio electrónico en el sector textil, afirmó que, como freelance, utiliza la IA en su trabajo. Sin embargo, señaló que, en la industria de la moda, se necesita tiempo de preparación para que las nuevas herramientas sean adoptadas por completo.

Sugirió que compañías como Google y Microsoft deberían preparar paquetes de herramientas básicos y ofrecerlos para facilitar la adopción de la IA en las empresas, ya que, según afirma “nos encontramos en una etapa muy temprana de desarrollo de ésta en la industria de la moda. Por lo que no todas las empresas están dispuestas a comenzar sus propios prototipos y desarrollos de manera individual.”

En su departamento, el entrevistado 1 utiliza la herramienta de chat GPT para comunicarse con proveedores y clientes, por ejemplo, generando cartas personalizadas. Reconoce que su conocimiento sobre el funcionamiento de la IA en su área de trabajo es limitado, pero ve beneficios en la mejora de la comunicación entre departamentos y en la automatización de procesos.

Además, destaca que el futuro de la IA en la industria de la moda podría encaminarse por la inteligencia de datos y el análisis de la información sobre el cliente. “El hecho de que, como empresas, exista la posibilidad de acceder a los datos de una manera mucho más rápida y eficiente sobre el consumidor, mejoraría las ventas, las decisiones y la dirección que toman las empresas a nivel estratégico” – comentaba.

En segundo lugar, la entrevistada 2, encargada de distribución comercial de una empresa reconocida del sector de la moda y el *retail* (destaca por ofrecer una amplia variedad de prendas de vestir y accesorios dirigidos a un público joven y moderno), comentaba que la empresa actualmente utiliza la IA en varios departamentos, como por ejemplo *ecommerce*, atención al cliente, y distribución y logística.

“Se utiliza en los chats de atención al cliente, el análisis de la competencia, la recomendación de productos y, además, ahora mismo nos encontramos desarrollando un nuevo programa de distribución basado en imágenes” – afirmaba. Asimismo, destacaba la oportunidad que ofrece la IA, ya que permite acercarse a las necesidades del cliente, aumentar la eficiencia y reducir los costes al mismo tiempo.

En su departamento concretamente, que es el de logística y distribución, la inteligencia artificial simplifica los procesos y facilita la distribución de productos a las tiendas además de ayudar en la predicción de ventas. Aunque reconoce que todavía tiene mucho por aprender sobre el funcionamiento y todas las posibilidades que ofrece la IA.

Con respecto a la entrevistada 3, encargada de operaciones de negocio de una empresa del sector de la moda con una identidad muy definida y que se distingue por su estilo vibrante, colorido y atrevido, mencionaba que la empresa utiliza herramientas de IA en el departamento de diseño y fotografía para generar escenarios y posicionar modelos en las imágenes.

Sin embargo, en su departamento, todavía no se utiliza la inteligencia artificial debido, según afirma, “al desconocimiento sobre sus aplicaciones”. Destaca que sería necesario proporcionar formación a los empleados para comenzar a implementar herramientas potenciales de IA.

Asimismo, destaca que, bajo su consideración, “la empresa está preparada para adoptar recursos de IA ya que cuenta con un soporte informático adecuado y equipado”. Y a pesar de que la entrevistada 3 no está familiarizada con las aplicaciones de la IA, reconoce que la formación temprana es clave para aprovechar sus beneficios ya que lo ve como una gran oportunidad de futuro para las empresas.

Finalmente, el entrevistado 4, encargado de producto y comercialización en una reconocida marca de moda con una larga trayectoria en el mercado (se caracteriza por su estilo elegante y sofisticado, que combina la calidad artesanal con la modernidad y la innovación), mencionó que sí se utilizan herramientas de inteligencia artificial en su empresa, principalmente en el departamento de comercio electrónico. Se emplean para ofrecer recomendaciones inteligentes y personalizadas de productos, así como para generar resultados de búsqueda significativos.

En cuanto al tipo de inteligencia artificial utilizada en su departamento, el entrevistado 4 mencionó el uso de Einstein para comercio de Salesforce. Esta tecnología se emplea para ofrecer recomendaciones de productos inteligentes, clasificación personalizada de productos y resultados de búsqueda significativos. También se utiliza el asistente de inteligencia del CRM.

Con relación a los beneficios de la IA en una empresa de moda, el entrevistado 4 destacó que la inteligencia artificial permite mejorar significativamente el rendimiento de los usuarios y su experiencia en el recorrido de compra. Además, mencionó que la capacidad de ofrecer experiencias personalizadas a consumidor es un factor de competitividad para las empresas.

En cuanto a las futuras tendencias o desarrollos, señaló que, desde su empresa, se espera un mayor enfoque en los asistentes virtuales, la predicción de tendencias de productos y la demanda del consumidor, el diseño, la comercialización visual, la búsqueda y personalización del recorrido y experiencia del consumidor.

En definitiva, los resultados de las entrevistas revelan que algunas empresas minoristas de moda rápida ya se encuentran utilizando herramientas de inteligencia artificial en algunos de sus departamentos como ecommerce, atención al cliente, distribución y logística, o diseño y fotografía.

Se identificaron una serie de beneficios comunes entre las respuestas de los entrevistados que incluyen una comunicación mejorada tanto a nivel interno como externo, la simplificación de

procesos, la personalización de la experiencia del cliente y la predicción de tendencias tanto de demanda del consumidor como de producto.

Por otro lado, también se mencionaron barreras comunes como la necesidad de formación del personal de las empresas y el manejo responsable de datos del consumidor.

En general, todos los expertos entrevistados, destacan de manera unánime el gran potencial disruptivo de la inteligencia artificial en el contexto de la industria de la moda, resaltando su capacidad para impulsar y potenciar la mejora de la eficiencia operativa, así como para facilitar la toma de decisiones estratégicas fundamentadas en datos y análisis profundos, con el objetivo de impulsar la competitividad y la innovación en este sector en constante evolución.

Apartado V. Discusión

En esta memoria de fin de grado se ha llevado a cabo una exhaustiva investigación con el objetivo de explorar las posibles aplicaciones de la inteligencia artificial en la industria de la moda, centrándonos específicamente en empresas minoristas del segmento de la moda rápida. La IA ha emergido como una tecnología innovadora con un potencial transformador en diversos sectores, y la industria de la moda no es una excepción (Amed et al., 2023).

El propósito principal de esta investigación ha sido definir las diferentes extensiones de la IA que pueden ser aplicadas en esta industria, así como identificar las áreas funcionales de las empresas minoristas donde su implementación resultaría más relevante.

Como se comentaba anteriormente, la metodología empleada en este estudio se ha basado en una revisión sistemática de once artículos de investigación, que han proporcionado una base sólida y actualizada de conocimientos en el campo de la inteligencia artificial aplicada a la moda. Además, se han llevado a cabo entrevistas a cuatro expertos de la industria de la moda, con el fin de obtener información de primera mano sobre la situación actual, las tendencias y los desafíos actuales en relación con la implementación de la IA en empresas minoristas del segmento de moda rápida.

Por lo tanto, el siguiente apartado se ha elaborado con el fin de ofrecer una síntesis de los resultados de ambas fuentes, tanto sobre las aplicaciones de la IA en las áreas de la empresa de moda minorista, como en los beneficios, direcciones futuras y retos que ésta puede experimentar en un futuro próximo.

5.1 Discusión

Tras examinar detenidamente los artículos de investigación seleccionados y realizar entrevistas a expertos de la industria, se han alcanzado conclusiones significativas que coinciden en ambos recursos, en lo que respecta a las diferentes áreas funcionales de las empresas minoristas de moda rápida.

En el caso del área de producto, tanto los investigadores como los expertos concuerdan en la gran relevancia del análisis y manejo de los datos. Destacan la gran utilidad de la inteligencia artificial para la predicción de tendencias y la demanda del consumidor, es decir, para una mayor optimización y acierto en las ventas de los productos.

En lo que respecta a los artículos analizados algunas de las técnicas utilizadas incluyen redes neuronales, redes neuronales evolutivas, máquinas de aprendizaje extremo y aprendizaje profundo. Además, se han explorado métodos híbridos, difusos y basados en clasificación y agrupación (Swaminathan & Venkitasubramony, 2023; Shi et al., 2021).

La industria de la moda es cíclica y está sujeta a cambios rápidos debido a la globalización y la digitalización. La aplicación de técnicas de IA puede ayudar a las empresas a satisfacer la demanda de los consumidores de manera óptima. Sin embargo, es importante considerar la disponibilidad limitada de datos y el breve periodo de venta en la moda rápida (Pereira et al., 2022).

En segundo lugar, en el área de diseño destaca una herramienta concreta de IA llamada: las redes neuronales generativas adversarias (GAN), es decir, un formato de aprendizaje profundo que se utiliza para generar imágenes que parecen reales (Lee, 2022). Ayudan a reimaginar conceptos y diseños, y los diseñadores pueden utilizar la inteligencia artificial para obtener nuevos resultados al transformar y reinterpretar diseños existentes.

Cabe destacar en este departamento que, tanto los investigadores como los expertos de la industria han destacado la importancia de la combinación del factor creativo humano con la eficiencia y el análisis de la IA. Ya que, de esta forma, es posible mejorar significativamente las actividades de diseño en las empresas de moda.

Por otro lado, con relación a la producción de prendas de vestir, se ha encontrado que hay un conocimiento limitado (sobre todo en las entrevistas con los expertos) sobre el impacto de la inteligencia artificial (IA) en la mejora de la productividad y el rendimiento. Se ha destacado la falta de investigación en la aplicación de herramientas de IA en la cadena de suministro y en el proceso de producción (Mohiuddin Babu et al., 2022). Sin embargo, se han identificado técnicas de IA como las redes neuronales y la inteligencia híbrida como las más utilizadas.

Varios de los artículos analizados, (Shi et al., 2021; Pereira et al., 2022; Lee, 2022; Papachristou et al., 2021), destacan las inconexiones que existen en todos los eslabones que forman parte del proceso productivo de la industria. Afirman que existe una falta de investigación que una y cree conexiones entre todas las fases de la cadena de valor.

En definitiva, la IA puede ser una herramienta importante en la cadena de suministro, permitiendo a las empresas de moda rápida reaccionar más rápido a las tendencias, reducir el desperdicio de materiales y satisfacer a los consumidores de manera más precisa.

Asimismo, los investigadores destacan la distribución de recursos en la cadena de suministro como una actividad que también puede beneficiarse de la IA, con la finalidad de asignar de manera eficiente los recursos a los puntos de venta y gestionar el inventario. Esto puede ayudar a personalizar la oferta de cada tienda y mejorar la eficacia de la distribución.

Por último, en el área de atención al cliente tanto los investigadores y como los expertos subrayan la relevancia hoy en día de comprender y cumplir las necesidades de los clientes, diferenciándose de la competencia y fomentando la lealtad hacia la marca.

La inteligencia artificial también tiene aplicaciones en esta área, como lo son los algoritmos de aprendizaje automático para recomendaciones de moda y el uso de chatbots como asistencia al cliente, ya que pueden proporcionar respuestas precisas y personalizadas, mejorando la eficiencia y la experiencia del cliente.

En el comercio electrónico, se pueden utilizar redes neuronales convolucionales y procesamiento del lenguaje natural para el análisis de imágenes y la recomendación de productos. Además, los conjuntos de datos, también denominados *benchmarks* en inglés, son fundamentales para entrenar y evaluar los algoritmos en los que se basan las herramientas de IA.

Tabla 5. Aplicaciones de la IA más destacadas por área de empresa

Área de la empresa de moda minorista Aplicaciones de IA con mayor potencial

<p>Área de producto</p>	<p>Predicción de tendencias y la demanda del consumidor para una mayor optimización y acierto en las ventas de los productos. Destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - redes neuronales, - redes neuronales evolutivas, - máquinas de aprendizaje extremo y aprendizaje profundo, - métodos híbridos, - métodos difusos - métodos basados en clasificación y agrupación.
<p>Área de diseño</p>	<p>Destacan las redes neuronales generativas adversarias (GAN). Importancia de la combinación del factor creativo humano con la eficiencia y el análisis de la IA.</p>
<p>Cadena de suministro y producción</p>	<p>Conocimiento limitado. Permitiría a las empresas reaccionar más rápido a las tendencias, reducir el desperdicio de materiales y satisfacer a los consumidores de manera más precisa. Destacan las redes neuronales y la inteligencia híbrida como las más utilizadas.</p>
<p>Área de atención al cliente</p>	<p>Destacan los algoritmos de aprendizaje automático para recomendaciones de moda y el uso de chatbots como asistencia al cliente. Se pueden utilizar redes neuronales convolucionales y procesamiento del lenguaje natural para el análisis de imágenes y la recomendación de productos en el comercio electrónico.</p>

Fuente: Elaboración propia

5.1.1 Beneficios y posibles direcciones futuras de la IA a la industria de la moda en el segmento minorista de moda rápida

Con respecto a los beneficios de la inteligencia artificial en todos estos campos, la revisión sistemática junto con las entrevistas a expertos revela lo siguiente:

1. Reducción de carga financiera y ambiental: En primer lugar, la IA puede ayudar a las empresas de moda a disminuir los costes y el impacto ambiental al optimizar procesos y recursos.
2. Pronóstico de tendencias y eficiencia empresarial: A través del uso de herramientas de IA las empresas de moda pueden ver simplificado el proceso de pronóstico de tendencias a la vez que mejorada su eficiencia analizando grandes cantidades de datos obteniendo una toma de decisiones más informada.
3. Comprensión de las preferencias de los consumidores: Gracias a la optimización del paso anterior, la IA también puede ayudar a las empresas de moda a comprender mejor las preferencias de sus clientes objetivo.
4. Gestión de inventario más eficiente: Por último, la IA puede optimizar la gestión de productos al organizar el inventario según atributos de moda categorizados. Asimismo, puede analizar los datos de manera que se produzcan las cantidades que son necesarias y, por lo tanto, obtener una gestión de inventario más óptima, lo que permite una mejor planificación y satisfacción de la demanda.

Con relación a las direcciones futuras en el uso de la inteligencia artificial en las empresas de moda minoristas del segmento de moda rápida y en función de los testimonios de los expertos y las conclusiones de los investigadores, destacan los siguientes aspectos:

1. Extensión de la aplicación de la IA a otras áreas de decisión: Además del pronóstico de tendencias, la IA puede ser utilizada en la planificación del surtido y distribución, la fijación de precios de venta y la reposición de existencias, mejorando la planificación de la demanda y optimizando los ingresos globales de las tiendas.
2. Incorporación de datos de múltiples fuentes: Para un análisis más profundo y todavía más idóneo se espera que la IA se beneficie de la integración de datos provenientes de diversas fuentes, lo que permitirá una visión más completa y precisa de las preferencias y comportamientos de los consumidores.

Es importante destacar que, para lograr avances significativos en estas direcciones futuras, es necesario abordar desafíos como la calidad y cantidad de los conjuntos de datos y la disponibilidad de conjuntos de datos amplios y bien etiquetados para entrenar modelos de aprendizaje automático confiables.

5.1.2 Posibles retos para la implementación de la IA en la empresa minorista de moda rápida

Esta subsección desarrolla los retos y desafíos a los que se enfrentan las empresas minoristas de moda rápida con relación a la inteligencia artificial.

En primer lugar, aunque influye el tamaño de la empresa, el manejo eficiente de grandes volúmenes de datos y selección adecuada de entradas se vuelve uno de los principales retos. La IA en la industria de la moda implica el procesamiento de una gran cantidad de datos, lo que plantea desafíos en términos de tiempo de cálculo y selección de las entradas adecuadas para los modelos. Puede resultar una tarea complicada el elegir la arquitectura de red adecuada y validar los resultados predichos ya que si se escoge la herramienta equivocada o si se utilizan unos datos que no son correctos para la tarea que queremos completar, se podrían obtener unos resultados perjudiciales.

Finalmente, y relacionado con el punto anterior, destaca también como un reto la propia recopilación de conjuntos de datos de moda híbridos y a gran escala. Existe la necesidad de recopilar conjuntos de datos de moda que sean completos, unificados y de gran tamaño. Los datos de moda tienen características distintivas y requieren enfoques específicos para su procesamiento y análisis, por lo que esto representa un desafío en la recopilación y curación de estos conjuntos de datos.

5.1.3 Consecución de los objetivos

Para terminar, con respecto a la consecución de los objetivos, se han logrado alcanzar los objetivos planteados inicialmente, los cuales se enfocaron en definir las posibles aplicaciones de la inteligencia artificial en la industria de la moda, específicamente en empresas minoristas del segmento de la moda rápida. Para ello, se llevó a cabo un análisis exhaustivo, a través de una revisión sistemática y distintas entrevistas a expertos de la industria, de las potenciales aplicaciones de la IA en este sector, con el fin de profundizar en el tema y determinar en qué áreas funcionales de la empresa podrían aplicarse dichas extensiones de la IA.

En primer lugar, se ha logrado identificar una amplia gama de posibles aplicaciones de la IA en la industria de la moda, abarcando funciones como la personalización de la experiencia del cliente, la optimización de la cadena de suministro, la predicción de tendencias de producto y ventas, la gestión de inventario y la mejora de la eficiencia en la producción, entre otras. Estas aplicaciones ofrecen nuevas oportunidades para las empresas minoristas del segmento de la moda rápida, permitiéndoles mejorar su competitividad y adaptarse rápidamente a las demandas del mercado.

En segundo lugar, se ha determinado que, si bien la implementación de la IA en las empresas minoristas de moda rápida todavía está en una etapa inicial, se observa un creciente interés y adopción de esta tecnología. Sin embargo, todavía existe un trayecto por recorrer en lo que respecta al pleno aprovechamiento de las capacidades de la inteligencia artificial.

Por otro lado, también se han identificado ciertas limitaciones y retos durante el proceso de investigación con relación a la falta de fuentes de datos de calidad específicamente enfocadas en la industria de la moda. Del mismo modo así lo afirman los investigadores analizados en la revisión sistemática realizada.

Apartado VI. Conclusiones

En conclusión, el uso de la inteligencia artificial en la industria de la moda, especialmente en empresas minoristas del segmento de la moda rápida, tiene el potencial de abordar varios desafíos y mejorar diversos aspectos del proceso completo de pre, producción y postproducción.

El uso de tecnologías de IA puede mejorar la experiencia del cliente en el comercio electrónico además de ayudar a los expertos en moda a analizar grandes cantidades de imágenes y datos que, a su vez, les permite ahorrar tiempo y esfuerzo en el análisis de tendencias y desarrollo de productos, facilitando el proceso y la toma de decisiones. Esto es especialmente relevante en un entorno de moda dinámico y cambiante como lo es el segmento de la moda rápida.

Asimismo, los testimonios de los especialistas en la industria de la moda muestran la clara atención que las empresas ya están prestando a la evolución de la IA para su futura implementación. Sin embargo, a pesar de esto y en un contexto general, se observa que aún no se implementa de manera plena en todas las áreas.

Por otro lado, los estudios de investigación analizados revelan que existe una falta de conexiones efectivas entre los distintos eslabones de la cadena de valor, lo que resulta en un desperdicio de recursos y una ineficiencia generalizada. Por lo que la IA puede desempeñar un papel clave en la creación de conexiones y optimización de la cadena de valor en un futuro próximo.

Además, uno de los principales desafíos identificados es la falta de un repositorio de artículos de investigación dedicado exclusivamente a la industria de la moda, lo que dificulta el proceso de investigación y limita la disponibilidad de conjuntos de datos de referencia.

Tal y como comenta Gu et al., (2020) en su artículo de investigación, aún quedan muchos retos para mejorar los estudios de moda mencionados, como la falta de un conjunto de datos de moda híbrido unificado a gran escala.

En la actualidad, los conjuntos de datos sobre moda disponibles son demasiado pequeños, o proceden de una única fuente de datos, o están adaptados a una tarea específica, o abarcan un corto periodo de tiempo. Faltan buenos conjuntos de datos de referencia para entrenar, probar, evaluar y comparar el rendimiento de distintos algoritmos de análisis de la moda (Gu et al., 2020). La falta de un repositorio de datos y artículos de investigación dedicado a la industria de la moda hace que se dificulte el proceso de investigación mucho más (Shi et al., 2021).

6.1 Reflexiones finales

En pocas palabras, la transformación digital de las operaciones minoristas se ha convertido en una necesidad para seguir siendo competitivos en mercados tan cambiantes como lo es el de la industria de la moda (Fern Yeoa et al., 2022). Por ello, uso de la IA puede tener un impacto significativo al mejorar la eficiencia en el proceso productivo, optimizar la cadena de valor, mejorar la experiencia del cliente, apoyar la toma de decisiones, agilizar el análisis y predicción de tendencias de producto y demanda del consumidor y desarrollo de nuevos productos. Sin embargo, se requiere una mayor investigación y desarrollo en áreas clave para aprovechar todo el potencial de la IA en la industria de la moda.

Por otro lado, en cuanto a las contribuciones del presente trabajo, se destaca la recopilación y análisis de información relevante sobre las aplicaciones de la IA en la industria de la moda minorista, así como la determinación de las áreas funcionales de la empresa en las cuales se pueden implementar dichas aplicaciones. Asimismo, se han adquirido conocimientos sobre las tendencias y desafíos actuales relacionados con la adopción de la IA en este sector, lo cual contribuye al desarrollo profesional de la autora.

En términos de lecciones aprendidas, este trabajo ha permitido comprender la importancia de la IA como una herramienta estratégica en la industria de la moda minorista, así como las oportunidades que esta tecnología ofrece.

Como ampliaciones del presente Trabajo de Fin de Grado, resultaría interesante realizar una investigación práctica que analice el impacto real de la implementación de la IA en empresas minoristas de moda rápida, evaluando tanto los beneficios obtenidos como los desafíos encontrados.

Referencias bibliográficas

- Aguilar Canto, F. J. (2020). Redes neuronales evolutivas con modelos de Lotka-Volterra. En *Research in Computing Science* (Vol. 149, Número 8). Universidad Autónoma de Yucatán. https://rcs.cic.ipn.mx/2020_149_8/Redes%20neuronales%20evolutivas%20con%20modelos%20de%20Lotka-Volterra.pdf
- Alfaro, E., García, N., Gámez, M., & Elizondo, D. (2008). Bankruptcy forecasting: An empirical comparison of AdaBoost and neural networks. En *Decision Support Systems* (Vol. 45, Número 1, pp. 110-122). <https://doi.org/10.1016/j.dss.2007.12.002>
- Amed, I., Berg, A., Balchandani, A., André, S., Devillard, S., Straub, M., Rölkens, F., Grunberg, J., Kersnar, J., & Crump, H. (2023). *The State of Fashion 2023*. https://www.defimode.org/wp-content/uploads/2022/11/The_State_of_Fashion_2023.pdf
- Barrera, T. (2021, diciembre). *La IA En La Industria De La Moda: 6 Tecnologías Disruptivas*. Techfashionista. <https://thetechfashionista.com/es/inteligencia-artificial-en-la-industria-de-la-moda/#:~:text=Zalando%2C%20la%20tienda%20de%20moda,la%20moda%20y%20la%20IA.>
- Blaazer, E. (2022, diciembre). Todo sobre la cadena de suministro (tradicional) y los principales agentes de la industria de la moda. *FashionUnited*. <https://fashionunited.es/noticias/contexto/todo-sobre-la-cadena-de-suministro-tradicional-y-los-principales-agentes-de-la-industria-de-la-moda/2022122940067>
- Black Box Lab. (2022). *Machine Learning: Diferencias entre Algoritmos de Clasificación y Regresión*. The Black Box Lab. <https://theblackboxlab.com/2022/05/06/machine-learning-diferencias-entre-algoritmos-clasificacion-regresion/>
- Caballero Jiménez, A. (2019). *Marketing Digital en el Sector de la Moda*. Universidad de las Islas Baleares. <http://hdl.handle.net/11201/153835>
- Caballero, R., & Martín, E. (2022). *Las bases de Big Data y de la Inteligencia Artificial* (1.ª ed.). La catarata.
- Castro, F. M., & Jojoa, P. E. (2019). Entrenamiento Comprimido Basado en Máquinas de Aprendizaje Extremo. *Centro de Información Tecnológica*, 30(4), 227-236. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000400227>
- Centeno Franco, A. (2019). *Deep Learning*. Universidad de Sevilla. <https://hdl.handle.net/11441/90004>
- Chong, E., Han, C., & Park, F. C. (2017). Deep learning networks for stock market analysis and prediction: Methodology, data representations, and case studies. *Expert Systems with Applications*, 83, 187-205. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.04.030>
- Crespo Alegre, C. (2022). *Tendencias en el consumo de la moda textil*. Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/52923>

- Csanák. (2020). AI For Fashion. En Csanák (Ed.), *International Scientific-Professional Symposium Textile Science and Economy*. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.14540733>
- Dagnino S., J. (2014). Regresion lineal. *Revista Chilena de Anestesia*. <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv43n02.14.pdf>
- De Ipiña Gonzalez De Artaza, D. L., Querejeta Lomas, L., Goti Elordi, A., & Almeida Escondrillas, A. (2021). A Systematic Literature Review of Artificial Intelligence in Fashion Retail B2C. En L. Querejeta Lomas, A. Goti Elordi, & A. Almeida Escondrillas (Eds.), *Improving Fashion Attribute Classification Accuracy with Limited Labeled Data Using Transfer Learning* (Vol. 12, Número 18). IEEE. <https://doi.org/10.3390/SU12187813>
- EAE Business School. (2021, mayo). *Retail: qué es, tipos y ejemplos*. EAE Business School. <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/retail-que-es-tipos-y-ejemplos/>
- Farias Iribarren, G. (2017). *Adaptarse o morir: la industria 4.0 vuelve a poner en jaque al textil*. Gabriel Farias Iribarren. <https://gabrielfariasiribarren.com/adaptarse-o-morir-la-industria-4-0-vuelve-a-poner-en-jaque-al-textil/>
- Fern Yeoa, S., Ling Tan, C., Kumar, A., Hua Tan, K., & Kit Wong, J. (2022). Investigating the impact of AI-powered technologies on Instagrammers' purchase decisions in digitalization era—A study of the fashion and apparel industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 177. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121551>
- García Benítez, G., & Vera Estrada, C. (2010). Un modelo de sistema dinámico híbrido utilizando el enfoque de la lógica difusa A Hybrid Model for Dynamic System Using Fuzzy Logic Approach. *Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 165-175. <https://www.redalyc.org/pdf/104/10413200007.pdf>
- García Ortega, B. (2021). *Industria 4.0. La cuarta revolución industrial*. <http://hdl.handle.net/10251/165996>
- Gestal, I. (2023, enero). *No lo sabes, pero lo quieres: tecnología para personalizar la Red*. moda.es. <https://www.modaes.com/back-stage/no-lo-sabes-pero-lo-quieres-tecnologia-para-personalizar-la-red>
- Ghodhbani, H., Neji, M., M. Qahtani, A., Almutiry, O., Dhahri, H., & M. Alimi, A. (2022). Dress-up: deep neural framework for image-based human appearance transfer. *Multimedia Tools and Applications*, 23151-23178. <https://doi.org/10.1007/s11042-022-14127-w>
- Giri, C., & Chen, Y. (2022). Deep Learning for Demand Forecasting in the Fashion and Apparel Retail Industry. *Forecasting*, 4(2), 565-581. <https://doi.org/10.3390/forecast4020031>
- Gómez, G., Ontiveros, L., & Sesmero, N. (2016). *¿Qué significa la cuarta revolución industrial para la industria de la moda?* Slowfashionext. <https://slowfashionnext.com/blog/significa-la-cuarta-revolucion-industrial-la-industria-la->

- Matich, J. D. (2001). *Redes Neuronales: Conceptos Básicos y Aplicaciones*. Universidad Tecnológica Nacional.
https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5_anio/orientadora1/monograias/matich-redesneuronales.pdf
- Matos, M. A. (2007). Decision under risk as a multicriteria problem. *European Journal of Operational Research*, 181(3), 1516-1529. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2005.11.057>
- Mohammadi, S. O., & Kalhor, A. (s. f.). *Smart Fashion: A Review of AI Applications in the Fashion & Apparel Industry*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2111.00905>
- Mohiuddin Babu, M., Akter, S., Rahman, M., Billah, M. M., & Hack-Polay, D. (2022). The role of artificial intelligence in shaping the future of Agile fashion industry. *Production Planning and Control*. <https://doi.org/10.1080/09537287.2022.2060858>
- Moreno Beca, M. (2021). *Impacto del Análisis de Datos y la Digitalización en el Sector de la Moda*. Universidad Pontificia. <http://hdl.handle.net/11531/46717>
- Noor, A., Saeed, M. A., Ullah, T., Uddin, Z., & Ullah Khan, R. M. W. (2021). A review of artificial intelligence applications in apparel industry. *Journal of the Textile Institute*, 113(3), 505-514. <https://doi.org/10.1080/00405000.2021.1880088>
- Padial, J. J. (2019). Técnicas de Programación «Deep Learning»: ¿Simulacro o realización artificial de la inteligencia? *Revista De Estudios Interdisciplinarios*, (12), 12. <https://doi.org/10.24310/NATyLIB.2019.v0i12.6274>
- Papachristou, E., Chrysopoulos, A., & Bilalis, N. (2021). Machine learning for clothing manufacture as a mean to respond quicker and better to the demands of clothing brands: a Greek case study. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 691-702. <https://doi.org/10.1007/s00170-020-06157-1/Published>
- Pereira, A. M., Moura, J. A. B., Costa, E. D. B., Vieira, T., Landim, A. R. D. B., Bazaki, E., & Wanick, V. (2022). Customer models for artificial intelligence-based decision support in fashion online retail supply chains. *Decision Support Systems*, 158. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2022.113795>
- Petropoulos, F., Hyndman, R. J., & Bergmeir, C. (2018). Exploring the sources of uncertainty: Why does bagging for time series forecasting work? *European Journal of Operational Research*, 268(2), 545-554. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.01.045>
- Pinho Lucas, J. (2010). *Métodos de Clasificación Basados en Asociación Aplicados a Sistemas de Recomendación*. Universidad de Salamanca. <https://core.ac.uk/download/pdf/9507328.pdf>
- Pons Rodríguez, L. (2022). Inteligencia artificial: palabra de 2022, el año en que aprendimos a hablar con las máquinas. *El País*. <https://elpais.com/cultura/2022-12-30/inteligencia-artificial-palabra-de-2022-el-ano-en-que-aprendimos-a-hablar-con-las-maquinas.html>

- Rathore, B. (s. f.). Integration of Artificial Intelligence & It's Practices in Apparel Industry. *International Journal of New Media Studies (IJNMS)*, ISSN, 2394-4331. <https://ijnms.com/index.php/ijnms/article/view/40>
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia Artificial 101 Cosas que Debes Saber Hoy Sobre Nuestro Futuro* (Primera edición). Editorial Planeta.
- Shi, M., Chussid, C., Yang, P., Jia, M., Dyk Lewis, V., & Cao, W. (2021). The exploration of artificial intelligence application in fashion trend forecasting. *Textile Research Journal*, 91(19-20), 2357-2386. <https://doi.org/10.1177/00405175211006212>
- Sirovich, R., Craparotta, G., & Marocco, E. (2018). *Artificial Intelligence for Fashion Industry in the Big Data Era* (S. Thomassey & X. Zeng, Eds.). Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-0080-6>
- Swaminathan, K., & Venkitasubramony, R. (2023). Demand forecasting for fashion products: A systematic review. *International Journal of Forecasting*. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2023.02.005>
- Van Donselaar, K., Gaur, V., Van Woensel, T., Broekmeulen, R., & Fransoo, J. (2007). Ordering behavior in retail stores and implications for automated replenishment. *Management Science*, 56(5), 766-784. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1090.1141>
- Vaseem Akram, S., Kumar Malik, P., Singh, R., Gehlot, A., Juyal, A., Zrar Ghafoor, K., & Shrestha, S. (2022). Implementation of Digitalized Technologies for Fashion Industry 4.0: Opportunities and Challenges. *Scientific Programming*, 0-17. <https://doi.org/10.1155/2022/7523246>
- Xu, F., Uszkoreit, H., Du, Y., Fan, W., Zhao, D., & Zhu, J. (2019). Explainable AI: A Brief Survey on History, Research Areas, Approaches and Challenges. *Natural Language Processing and Chinese Computing*, 563-574. https://doi.org/10.1007/978-3-030-32236-6_51
- Yeo, S. F., Tan, C. L., Kumar, A., Tan, K. H., & Wong, J. K. (2022). Investigating the impact of AI-powered technologies on Instagrammers' purchase decisions in digitalization era—A study of the fashion and apparel industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 177. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121551>

Anexo 1 – Entrevistas a expertos

En este anexo se han transcrito las diferentes entrevistas realizadas en formato de diálogo, pregunta y respuesta. A continuación, se presenta una breve introducción, la cual fue expuesta a todos los expertos en el momento previo de comenzar con las preguntas:

“Buenos días ____, ¿qué tal? Mi nombre es Mónica encantada de conocerte. Le voy a comentar brevemente cuál es la motivación de mi trabajo para que pueda tener un contexto:

Mi Trabajo de Fin de Grado busca definir cuáles son las posibles aplicaciones de la inteligencia artificial en la industria de la moda, más concretamente centrándome en empresas minoristas que formen parte del sector de moda rápida.

Como metodología he escogido hacer una lectura y estudio de varios artículos de investigadores sobre la materia, pero para poder completar esta información he decidido realizar entrevistas a expertos de la industria de la moda del sector de moda rápida. De esta forma, podre concluir en mi trabajo cuales son las aplicaciones reales de la IA en la actualidad.

Entonces, ahora que conoce la motivación del trabajo y su procedimiento, si quiere, podemos dar comienzo a la sesión de preguntas.”

Tras esta introducción, se daba comienzo a la entrevista. Por lo que, en las siguientes secciones se muestran las diferentes respuestas de cada entrevistado/a.

Entrevistado 1

Ficha técnica

- Nombre: Anónimo
- Sexo: masculino
- Edad: 44
- Empresa: freelance
- Crago/Posicion: director de imagen
- Tiempo en la empresa: 16 años
- Tiempo en la industria de la moda: 16 años
- Área de la empresa en la que trabaja: imagen en el área de e-commerce de la industria textil

Aplicación de la IA en su empresa

¿A día de hoy, sabe usted si su empresa está utilizando la inteligencia artificial como una herramienta?
En el caso de que la respuesta sea un sí, ¿podría especificar en qué departamentos se está utilizando?
¿Qué tipo de inteligencia artificial utilizan en esos departamentos?

En este caso, como soy freelance, no puedo dar una visión de las otras áreas de la empresa. Sin embargo, en mi caso yo sí utilizo IA.

De todas formas, la industria de la moda es un sector muy antiguo. Para que una nueva herramienta se empiece a utilizar se necesita mucho tiempo. Empresas como Google y Microsoft deberían ofrecer paquetes básicos a las empresas para que estas puedan tener todos los puntos claros y poder empezar a utilizarlos.

Incluso si se empezase a utilizar sería con procesos más básicos como enviar un mail o hacer un albarán.

Como freelance yo utilizo chat GPT a nivel texto, ya que supone una ayuda para mí.

Centrándonos ahora únicamente en su departamento, ¿está usted familiarizado/a con las posibles aplicaciones de la inteligencia artificial?

Yo utilizo a diario chat GPT, para hablar ya sea tanto con proveedores como con clientes. Por ejemplo, creo cartas personalizadas.

En una escala del 1 al 7, ¿cuánto conocimiento considera que tiene sobre el funcionamiento de la IA en su departamento? (Siendo 7 el máximo conocimiento posible y 1 ningún conocimiento)

Quizás estaría entre 2 y 3 ya que no he empezado aun con el tema de desarrollo de imagen (meet journey), imágenes generadas por inteligencia artificial.

¿Qué tipo de IA utilizan en su departamento? ¿Por qué?

Chat GPT, como te comentaba me es muy útil.

Beneficios de la IA en la empresa de moda

En el caso de utilizar actualmente inteligencia artificial en su empresa y según su opinión y experiencia, ¿qué beneficios puede aportar la implementación de la IA en una empresa de moda?

En ventas y logística, facilitar la comunicación entre departamentos. Sobre todo, creo que beneficios a nivel sistemático, procesos sistemáticos.

Y en su departamento concretamente, ¿qué beneficios ha visto que proporciona el uso de IA?

A veces me encuentro trabajando en un shooting y me viene un mail y tengo que irme a mi despacho a responderlo, eso me quita tiempo muy valioso de mi trabajo. Gracias a la IA, pienso que sería decirle “contéstale a tal” y no interrumpir así el shooting.

Barreras de la IA en la empresa de moda

En el caso de utilizar actualmente IA en su empresa, ¿qué desafíos o barreras han encontrado a la hora de implementarla?

Veo que quizás en este sector, la IA puede acabar con muchos puestos de trabajo en ventas y logística. Todos los procesos que son con manejo de datos poco interpretables, es decir, que no requieren de raciocinio humano, o más sistemáticos pueden ser sustituidos por la IA.

Y en su departamento, ¿con qué obstáculos se han encontrado? ¿Y cómo han podido resolverlos?

No sabría decir exactamente, pero sí que veo muy peligroso el manejo de la información ya que la IA es una gran base de datos que se alimenta de nuestra información. Eso me da un poco de miedo.

Información adicional

En una escala del 1 al 7, ¿Cómo de fiables diría que son los resultados que ofrece la IA? (Siendo 7 la máxima credibilidad posible y 1 ninguna credibilidad)

Según mi experiencia que está más desarrollada en texto, guiones, correos, Excel, etc. diría que la fiabilidad es entre un 5.5 y un 6.

Por otro lado, en su opinión, ¿cuáles cree que podrían ser las futuras tendencias o desarrollos en: el uso de la inteligencia artificial en la industria de la moda?

Sinceramente, pienso que el big data, y el análisis de la información sobre el cliente. El hecho de como empresas exista la posibilidad de acceder a los datos de una manera mucho más rápida y eficiente sobre el consumidor, mejoraría las ventas, las decisiones y la dirección que toman las empresas a nivel estratégico.

Entrevistada 2

Ficha técnica

- Nombre: Anónima
- Sexo: femenino
- Edad: 33
- Empresa: empresa reconocida del sector de la moda y el *retail* que destaca por ofrecer una amplia variedad de prendas de vestir y accesorios dirigidos a un público joven y moderno
- Crago/Posicion: distribución comercial señora
- Tiempo en la empresa: 11 años
- Tiempo en la industria de la moda: 11 años
- Área de la empresa en la que trabaja: logística y distribución

Aplicación de la IA en su empresa

¿A día de hoy, sabe usted si su empresa está utilizando la inteligencia artificial como una herramienta? En el caso de que la respuesta sea un sí, ¿podría especificar en qué departamentos se está utilizando? ¿Qué tipo de inteligencia artificial utilizan en esos departamentos?

Sí que la utilizamos. Que yo conozca, se utiliza en los departamentos de ecommerce, atención al cliente y distribución y logística.

Se utiliza en todos los chats de atención al cliente, web y catálogo de web (con toda la información derivada de los buscadores de web y las herramientas de IA van posicionando productos y familias de producto en la parrilla de la página web – por ejemplo, en el caso de que estemos en invierno y de

repente empiecen a buscarse abrigos pues se posicionarán los abrigos arriba), análisis de la competencia, artículos relacionados y recomendación de artículos (artículos complementarios – para generar una venta cruzada).

Además, estamos desarrollando un programa nuevo de distribución por imágenes: por ejemplo, el trabajador mete un vestido nuevo *tie dye* y es la propia herramienta inteligente la que analiza la fotografía y te da los comparables (sustitutivos de la prenda) para el análisis de datos y la distribución del producto por tienda y tipo de cliente. Sí que es cierto que se busca la máxima personalización de la experiencia del consumidor, máxima eficiencia, acierto y reducción de costes.

Centrándonos ahora únicamente en su departamento, ¿está usted familiarizado/a con las posibles aplicaciones de la inteligencia artificial?

Sí.

En una escala del 1 al 7, ¿cuánto conocimiento considera que tiene sobre el funcionamiento de la IA en su departamento? (Siendo 7 el máximo conocimiento posible y 1 ningún conocimiento)

Diría un 4, todavía tengo mucho por aprender.

¿Qué tipo de IA utilizan en su departamento? ¿Por qué?*

**Respondida anteriormente.*

Beneficios de la IA en la empresa de moda

En el caso de utilizar actualmente inteligencia artificial en su empresa y según su opinión y experiencia, ¿qué beneficios puede aportar la implementación de la IA en una empresa de moda?

Acercarnos más hacia las necesidades del cliente, permite tener la voz directa del cliente. Analiza una gran cantidad de datos de manera que acerca a las empresas a todas las necesidades del consumidor. Aumenta las probabilidades de acierto en la predicción de tendencias de producto y de consumo.

Por otro lado, como trabajador la IA genera la facilidad del acceso a la información más rápida, directa y veraz.

Y en su departamento concretamente, ¿qué beneficios ha visto que proporciona el uso de IA?

Ayuda a simplificar los procesos del departamento además de a tener más clara la experiencia de venta de artículos similares y realizar una distribución más acertada de los productos a las tiendas. Saber cuánto va a necesitar vender cada tienda en base a los datos.

Barreras de la IA en la empresa de moda

En el caso de utilizar actualmente IA en su empresa, ¿qué desafíos o barreras han encontrado a la hora de implementarla?

Quizás da algo de respeto el saber hasta qué punto se puede medir toda la información y datos del consumidor para generar una necesidad de consumo y hasta qué punto me estoy metiendo en su privacidad. Quizás es un punto que resultaría como desafío en el largo plazo.

Y en su departamento, ¿con qué obstáculos se han encontrado? ¿Y cómo han podido resolverlos?

Pues sí que es verdad que la base de datos no es ilimitada, quiero decir, un robot no tiene sentido común y un humano sí. La IA es una ayuda, pero es el humano el que tiene el criterio y el sentido común que te hace pulir la información que te da la IA.

Información adicional

En una escala del 1 al 7, ¿Cómo de fiables diría que son los resultados que ofrece la IA? (Siendo 7 la máxima credibilidad posible y 1 ninguna credibilidad)

Diría que un 6 para dejar espacio al criterio y juicio humano.

Por otro lado, en su opinión, ¿cuáles cree que podrían ser las futuras tendencias o desarrollos en: el uso de la inteligencia artificial en la industria de la moda?

El futuro de la IA en moda creo que se focalizará en toda la experiencia del cliente – analizar los datos para generar la venta. No creo que se centre tanto entonces en aplicaciones corporativas internas.

Entrevistada 3

Ficha técnica

- Nombre: Anónima
- Sexo: femenino
- Edad: 23
- Empresa: empresa del sector de la moda con una identidad muy definida y que se distingue por su estilo vibrante, colorido y atrevido
- Cargo/Posición: business operations
- Tiempo en la empresa: 9 meses
- Tiempo en la industria de la moda: 4 años
- Área de la empresa en la que trabaja: gestión de inventario y logística

Aplicación de la IA en su empresa

¿A día de hoy, sabe usted si su empresa está utilizando la inteligencia artificial como una herramienta?

En el caso de que la respuesta sea un sí, ¿podría especificar en qué departamentos se está utilizando?

¿Qué tipo de inteligencia artificial utilizan en esos departamentos?

Sí, la está utilizando en procesos del departamento de diseño y fotografía (para colocar a los modelos en un escenario concreto, también generado por la propia IA).

En mi departamento no se utiliza por desconocimiento hoy en día de la inteligencia artificial y sus aplicaciones.

¿Qué factores se tendrían que dar para que se comenzase a utilizar en su departamento?

Formación de los empleados, sobre todo, que es lo que están haciendo ahora en el departamento de diseño.

¿Cree que su empresa está suficientemente preparada para implementar herramientas o métodos de IA?

Sí, porque dispone de soporte informático suficiente y equipado.

Centrándonos ahora únicamente en su departamento, ¿está usted familiarizado/a con las posibles aplicaciones de la inteligencia artificial?

No.

En una escala del 1 al 7, ¿cuánto conocimiento considera que tiene sobre el funcionamiento de la IA en su departamento? (Siendo 7 el máximo conocimiento posible y 1 ningún conocimiento)

Diría que un 2.

Beneficios de la IA en la empresa de moda

En el caso de utilizar actualmente inteligencia artificial en su empresa y según su opinión y experiencia, ¿qué beneficios puede aportar la implementación de la IA en una empresa de moda?

Considero que en el equipo de diseño y fotografía podría llegar a ser muy útil, pero también creo que a la hora de realizar macros para contabilidad y finanzas podría llegar a ser bastante interesante y, en general, para todos aquellos departamentos que utilicen Excel podría ser muy útil.

Barreras de la IA en la empresa de moda

En el caso de utilizar actualmente IA en su empresa, ¿qué desafíos o barreras han encontrado a la hora de implementarla?

Barreras diría la falta de formación y desconocimiento de los empleados de esta herramienta. Creo que es la barrera con más peso en la empresa.

Información adicional

En una escala del 1 al 7, ¿Cómo de fiables diría que son los resultados que ofrece la IA? (Siendo 7 la máxima credibilidad posible y 1 ninguna credibilidad)

Creo que, teniendo en cuenta los resultados que se están obteniendo, diría que un 5 de fiabilidad.

Por otro lado, en su opinión, ¿cuáles cree que podrían ser las futuras tendencias o desarrollos en: el uso de la inteligencia artificial en la industria de la moda?

Creo que, a nivel de inventarios y gestión de almacén, optimización de espacios y materiales, obtención de optimas. A nivel de finanzas con los macros. En diseño creo que puede ser una herramienta de gran utilidad, por ejemplo, que los diseñadores describan la prenda que buscan y la IA la diseñe. En el ámbito del marketing podría diseñar cartelería, ideas para hacer eventos, selección de *influencers* con filtros y características, etc.

Creo que podría ser aplicable a todos los departamentos. A nivel de diseño de tiendas también para una optimización total del espacio.

Entrevistado 4

Ficha técnica

- Nombre: Anónimo
- Sexo: masculino
- Edad: 47 años
- Empresa: reconocida marca de moda con una larga trayectoria en el mercado que se caracteriza por su estilo elegante y sofisticado, que combina la calidad artesanal con la modernidad y la innovación
- Cargo/Posición: product management & VM ecommerce
- Tiempo en la empresa: 1 año
- Tiempo en la industria de la moda: > 25 años
- Área de la empresa en la que trabaja: comercialización y ventas

Aplicación de la IA en su empresa

¿A día de hoy, sabe usted si su empresa está utilizando la inteligencia artificial como una herramienta? En el caso de que la respuesta sea un sí, ¿podría especificar en qué departamentos se está utilizando? ¿Qué tipo de inteligencia artificial utilizan en esos departamentos?

Sí, la utiliza. En concreto, en ecommerce. Se utiliza para las recomendaciones inteligentes y personalizadas de productos y resultados de búsqueda significativos.

Centrándonos ahora únicamente en su departamento, ¿está usted familiarizado/a con las posibles aplicaciones de la inteligencia artificial?

Sí.

En una escala del 1 al 7, ¿cuánto conocimiento considera que tiene sobre el funcionamiento de la IA en su departamento? (Siendo 7 el máximo conocimiento posible y 1 ningún conocimiento)

Un 3.

¿Qué tipo de IA utilizan en su departamento? ¿Por qué?

Einsetein para comercio de Salesforce. Como comentaba anteriormente, para recomendaciones de productos inteligentes, clasificación de productos personalizada y resultados de búsqueda significativos. O también el asistente de inteligencia del CRM.

Beneficios de la IA en la empresa de moda

En el caso de utilizar actualmente inteligencia artificial en su empresa y según su opinión y experiencia, ¿qué beneficios puede aportar la implementación de la IA en una empresa de moda?

Hace que los usuarios mejoren significativamente su desempeño, su recorrido. Además de ofrecer predicciones adaptadas a cada recopilación de datos, lo cual es muy relevante.

Y en su departamento concretamente, ¿qué beneficios ha visto que proporciona el uso de IA?

Más que en mi departamento, en mi caso me ayuda a agilizar la parte operativa de mi rol en el departamento.

Barreras de la IA en la empresa de moda

En el caso de utilizar actualmente IA en su empresa, ¿qué desafíos o barreras han encontrado a la hora de implementarla?

Desconozco los desafíos o barreras que se han tenido a la hora de implementar la IA. Esto está relacionado con una subcategoría dentro de ecommerce.

Información adicional

En una escala del 1 al 7, ¿Cómo de fiables diría que son los resultados que ofrece la IA? (Siendo 7 la máxima credibilidad posible y 1 ninguna credibilidad)

Un 3.

Por otro lado, en su opinión, ¿cuáles cree que podrían ser las futuras tendencias o desarrollos en: el uso de la inteligencia artificial en la industria de la moda?

Creo que podría seguir su camino hacia los asistentes virtuales, predicción de tendencias de productos y de la demanda del consumidor, diseño, comercialización visual, búsqueda y personalización del recorrido y experiencia del consumidor.

