



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICADE

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

**IMPACTO DEL ANÁLISIS DE DATOS Y
LA DIGITALIZACIÓN EN EL SECTOR DE LA MODA**

Autor: Marta Moreno Beca

Directora: Lucía Barcos Redín

AGRADECIMIENTOS

Después de un intenso período de 6 meses, por fin pongo punto final a este trabajo. Han sido unos meses complicados en los que he tenido que compatibilizar estudio, entrevistas de trabajo y mucho tiempo para encontrar documentación que me permitiera elaborar algo coherente. Sin embargo, aún a pesar de los momentos de agobio, he llegado hasta aquí con un alto grado de satisfacción personal y, sobre todo, con especial agradecimiento hacia aquellas personas que con su apoyo han conseguido que no perdiera en ningún momento el interés y las ganas de seguir adelante.

Agradezco a mi directora, Lucía Barcos, su paciencia infinita, esfuerzo permanente y dedicación continua. Sin su ayuda y orientación este trabajo no habría sido el mismo.

Gracias también a mis padres por inculcarme la seriedad, disciplina y rigor con la que hay que abordar cualquier trabajo.

Finalmente agradezco a Guille, Ángela y Paloma su comprensión durante todos estos meses.

RESUMEN

En este trabajo se analiza cómo el sector de la moda ha ido evolucionando hasta el punto de convertirse en un sector muy competitivo donde las empresas deben acudir al análisis de datos y la digitalización para lograr una estrategia de negocio eficiente y próspera. Mediante una revisión de la literatura, se identifican las tecnologías de digitalización y las técnicas de análisis de datos que las empresas están implantando a lo largo de la cadena de valor de la moda, estudiando de manera más detallada con el uso de casos específicos, su aplicación en todas las fases de la cadena, con especial énfasis en la fase de diseño y en la fase de venta. El estudio ha demostrado que en este sector existe una clara necesidad de transformación digital la cual se ha visto intensificada de manera muy significativa por el Covid-19 y por las nuevas características de los consumidores actuales los cuales demandan una moda rápida, cambiante y personalizada.

Palabras Clave: Moda, Análisis de datos, Big Data, Digitalización, Transformación Digital, Diseño, Venta.

ABSTRACT

This paper analyzes how the fashion industry has evolved to the point of becoming a highly competitive sector where companies must turn to data analytics and digitalization to achieve an efficient and prosperous business strategy. Through a literature review, the digitalization technologies and data analysis techniques that companies are implementing along the fashion value chain are identified, studying in more detail with the use of specific cases, their application in all phases of the chain, with special emphasis on the design phase and the sales phase. The study has shown that in this sector there is a clear need for digital transformation which has been significantly intensified by Covid-19 and by the new characteristics of today's consumers who demand fast, changing and personalized fashion.

Key Words: Fashion, Data analysis, Big Data, Digitalization, Digital Transformation, Design, Sales.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

<i>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN</i>	1
1.1 Motivación del Tema de Estudio	1
1.2 Objetivo	3
1.3 Metodología	4
1.4 Estructura del trabajo	4
<i>CAPÍTULO 2: EVOLUCIÓN DEL SECTOR DE LA MODA Y DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL</i>	6
2.1 Evolución del sector de la moda	6
2.2 Necesidades de los clientes en la actualidad	9
2.3 El efecto de la pandemia en el sector de la moda y la importancia de la digitalización	12
2.3.1 Cambio en el comportamiento de compra de los consumidores e intensificación del comercio electrónico	12
2.3.2 Vulnerabilidad de la cadena de suministro	14
<i>CAPÍTULO 3: DIGITALIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR EN EL MUNDO DE LA MODA</i>	17
3.1 Diseño	18
3.2 Producción	19
3.3 Inventario y distribución	22
3.4 Cliente y Venta	24
<i>CAPÍTULO 4: DIGITALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS PARA DETECTAR TENDENCIAS</i>	30
4.1. Detección de tendencias a partir del análisis en redes sociales	31
4.2. Asistencia a desfiles de moda	38
4.2.1 Digitalización de los desfiles de moda físicos	39
4.2.2 Análisis de datos para el seguimiento en tiempo real de las reacciones de los clientes	42
<i>CAPÍTULO 5: CLIENTE Y VENTA</i>	45
5.1. Estilistas digitales	46
5.2. Recomendadores de talla y probadores virtuales	51
5.3. Espejos inteligentes	56
<i>CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES</i>	58
<i>REFERENCIAS</i>	61
<i>ANEXO</i>	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen principales características de la situación actual del sector de la moda	11
Tabla 2: Resumen de los principales beneficios de varias tecnologías a lo largo de la cadena de valor de la moda	28

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Peso del E-commerce sobre el total de ventas de moda en España 2012-2020 (%).....	12
Ilustración 2: Porcentaje sobre los compradores que prevén cambiar sus hábitos tras la pandemia	14
Ilustración 3: Las huellas geográficas y las características de fabricación influyen en la susceptibilidad de una cadena de valor a las crisis	15
Ilustración 4: Los líderes digitales y analíticos superan a los rezagados en el rendimiento total para los accionistas	17
Ilustración 5: Cadena de valor de la moda	18
Ilustración 6: Fotos analizadas para detectar tendencias por paneles de cuentas y geográficos.....	33
Ilustración 7: Tecnología de reconocimiento de imágenes de Heuritech.....	34
Ilustración 8: Volumen y popularidad del color de una prenda a lo largo del tiempo	35
Ilustración 9: Previsión de tendencia de Heuritech	36
Ilustración 10: Tecnología de reconocimiento de imágenes de Heuritech.....	37
Ilustración 11: La herramienta de análisis de tendencias de Heuritech	38
Ilustración 12: Modelo transformado en avatar para mostrar los conjuntos tridimensionales	40
Ilustración 13: Tres clusters, divididos según el rastreo de tweets realizado una semana antes, durante y después del evento.....	43
Ilustración 14: Resultados según combinación de colores y la mezcla de las diferentes prendas realizado por Style Check By Alexa.....	47
Ilustración 15: Chatbot de Levi's	49
Ilustración 16: Plataforma de búsqueda visual de Snap Vision.....	50
Ilustración 17: Fit Finder en Pull & Bear.....	53
Ilustración 18: Ejemplo del probador virtual de Mysurefit.....	54
Ilustración 19: Mercado de probadores virtuales de 2017 a 2024	55
Ilustración 20: Espejo inteligente de Alibaba.....	57

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 Motivación del Tema de Estudio

A lo largo de la última década se ha instaurado en la sociedad una nueva forma de comunicación y de acceso a la información que ha revolucionado incluso las relaciones sociales y la manera en la que las personas interactúan entre sí. Hemos entrado en la era digital de la información, en la que la velocidad de los cambios tecnológicos que se suceden no parecen tener límite.

La revolución digital ha alterado las normas, las relaciones personales, los negocios, la comunicación y el valor y uso que se le da al tiempo. Además, la influencia de la tecnología suele estar relacionada con la obtención de una mayor independencia, aunque paradójicamente también con una mayor dependencia, lo que ha transformado la forma en que los individuos interactúan con el entorno. No hay duda de que el impacto de la aparición de la digitalización ha sido muy significativo, pero es difícil de cuantificar con precisión. Según el sociólogo y economista Manuel Castells, los individuos, las empresas y las instituciones perciben la magnitud del cambio tecnológico, pero "cuando se analiza a fondo mediante un estudio empírico riguroso, el ritmo y el alcance de la transformación resultan no ser exactos" (BBVA, 2019).

La digitalización ha supuesto un gran impulso para el negocio minorista ya que hace que la compra sea más fácil y agradable para los consumidores y, al mismo tiempo, más rentable para los propios negocios. El auge de la innovación y la digitalización en el comercio minorista ha cambiado la fisonomía del sector, haciéndolo más simbiótico. Esta transición ha sido provocada en buena medida por el aumento del uso de Internet a escala mundial por parte del público, lo que ha obligado a los comerciantes a establecer estrategias de comercio electrónico y a incluir una estrategia multicanal en su modelo de negocio. Además, el comercio omnicanal ha creado una experiencia de compra sin fisuras al conectar diferentes canales, desde el online hasta el móvil y la tienda.

Por otro lado, uno de los avances técnicos más significativos de los últimos años ha sido la captura y el análisis de cantidades masivas de datos, conocido como *Big Data*. Las empresas pueden detectar mejor los retos y oportunidades del mercado y responder a ellos con mayor eficacia gracias al análisis de los datos. Esto beneficia tanto a las empresas como a los clientes; a las primeras, porque les permite tomar mejores decisiones con menos riesgo, y a los segundos, porque les garantiza que los productos y servicios suministrados satisfacen mejor sus

necesidades. Por ello, un número creciente de empresas de moda ha empezado a incorporar el Big Data a sus operaciones.

Debido a la familiaridad del comprador actual con los canales y el material digital, la experiencia de compra del consumidor ha evolucionado de un modelo lineal clásico a un complicado camino que implica puntos de contacto online y físicos. Sin embargo, los consumidores exigen una experiencia de marca consistente en todo momento, independientemente del punto de contacto. Los contenidos digitales y los avances en la experiencia del consumidor han alcanzado niveles sin precedentes.

Por otra parte, la tecnología es cada vez más crucial en el compromiso y la fidelidad del consumidor, y los comerciantes convencionales corren el riesgo de volverse irrelevantes o incluso de extinguirse si no tienen una visión digital clara. En 2022, habrá más de siete dispositivos conectados por persona, el 95% de las marcas contarán con una página web y el 72% tendrán comercio electrónico (Europa Press, 2018).

Dentro del negocio minorista, el sector de la moda¹, que incluye desde tiendas de gangas en todo el mundo hasta exclusivas firmas de lujo, representa una parte considerable tanto de la economía mundial como de la española. En 2019, antes de la crisis generada por el Covid-19, las ventas mundiales de moda alcanzaron 1.409.618 millones de dólares (EY, 2020) y en España supusieron el 2,8% del PIB nacional (Riaño, 2020).

La moda es una de las industrias más difíciles de trabajar y entender, ya que está muy influenciada por factores personales, sociales y culturales. La capacidad de respuesta a las nuevas tendencias y gustos de los consumidores, cambiantes continuamente en el tiempo, se convierte en este negocio en una pieza fundamental para reforzar su continuidad y crecimiento. Por todo ello, y ante la importante recesión experimentada por el sector como consecuencia del Covid-19, la industria de la moda se encuentra en la actualidad ante el inevitable reto de racionalización de sus costes y de adaptación digital al ritmo de sus consumidores para poder alcanzar su máxima eficiencia y rentabilidad.

¹ De aquí en adelante toda alusión al sector minorista se restringe exclusivamente al negocio de la moda, objeto del trabajo.

A medida que el comercio por Internet se ha convertido en el motor del desarrollo, las firmas de moda deben seguir aumentando sus inversiones digitales para sobrevivir y mantenerse al día en un mundo cada vez más globalizado.

1.2 Objetivo

El objetivo de este estudio es, por tanto, analizar la influencia del Big Data y la digitalización en el sector de la moda, describiendo el nuevo escenario en el que se encuentra esta industria a través de tres objetivos específicos:

1. Estudiar la evolución del sector de la moda hasta el momento actual, para así después determinar los aspectos clave de este nuevo panorama que hacen que la digitalización y el análisis de datos jueguen un papel fundamental. En este sentido, será necesario tener en cuenta tanto el nuevo perfil de los consumidores actuales, así como el impacto que ha tenido la pandemia.
2. Identificar cuáles son las tecnologías de digitalización y las técnicas de análisis de datos que se están implantando a lo largo de la cadena de valor de la moda, así como las aplicaciones de las mismas.
3. Estudiar de forma más profunda, a través de casos específicos de aplicación, cómo se están utilizando estas tecnologías y los beneficios que suponen para el cliente y la empresa.

Debe aclararse que, para no hacer demasiado extenso este trabajo, el estudio más detallado de casos específicos de aplicación se ha centrado, por un lado, en la fase de diseño dentro de la cadena de valor de la moda, y más concretamente en la detección y análisis de tendencias y, por otro lado, en la fase de venta. La razón por la que se ha seleccionado la fase de diseño es porque una de las características principales del cliente actual es la demanda de moda rápida y cambiante y para ello, la detección de tendencias es fundamental. La razón por la que se ha seleccionado la fase de venta es porque debido a la pandemia, es la fase que más se ha visto afectada como consecuencia a la imposibilidad de acudir a las tiendas físicas y a la intensificación del comercio electrónico.

1.3 Metodología

Dado el carácter exploratorio de este trabajo, la metodología se ha basado en una revisión profunda de la literatura existente relacionada con este sector.

Las fuentes utilizadas han sido fuentes profesionales, artículos académicos, libros del sector de la moda, bases de datos, informes, noticias de prensa y conferencias por expertos del sector. En la búsqueda de estos documentos se ha recurrido a Google Scholar, Dialnet, ResearchGate, Academia.edu y Scribd.

Se ha ido seleccionado, analizando y sintetizando la información que aparece en estas fuentes teniendo en cuenta el objetivo perseguido en cada capítulo.

1.4 Estructura del trabajo

A partir de aquí el trabajo se estructura de la siguiente manera.

Específicamente en el capítulo dos, se analiza cómo ha evolucionado el sector de la moda hasta nuestros días. Después se identifican cuáles son las características más importantes que definen el perfil actual de los consumidores y que hacen que la digitalización y el análisis de datos se hayan convertido en un aspecto fundamental en este sector. En este capítulo también se describe cómo el Covid-19 ha impactado a este sector y cómo esto ha intensificado la tendencia a la digitalización.

El tercer capítulo se centra en el segundo objetivo específico descrito anteriormente, es decir, partiendo de una estructura basada en las fases de la cadena de valor de la moda, se identifican las diferentes técnicas de análisis de datos y de digitalización que se están aplicando en cada uno de estos eslabones de la cadena, aportando breves ejemplos de uso.

En el cuarto y quinto capítulo se abordará el último objetivo específico descrito anteriormente. Se pretende ahondar en varios ejemplos de aplicación de las tecnologías anteriormente identificadas mostrando cómo se están utilizando y los beneficios que suponen tanto para las empresas como para los clientes. El capítulo cuarto presenta casos enfocados a la detección de tendencias de moda, mientras que el quinto se centra en aplicaciones de las tecnologías en la fase de venta.

Finalmente se extraerán las principales conclusiones de los análisis realizados y posibles investigaciones para futuros trabajos.

Debido a que a lo largo del trabajo aparecerán muchos conceptos relacionados con el Big Data, Business Analytics y diferentes tecnologías, se ha considerado importante proporcionar un listado de definiciones que aparecen en el Anexo, al cual se hará referencia a lo largo de todo el trabajo.

CAPÍTULO 2: EVOLUCIÓN DEL SECTOR DE LA MODA Y DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se van a tratar dos temas. Por un lado, se establecerá la evolución del sector de la moda, desde sus inicios hasta la actualidad. Por otro lado, se examinará en más detalle la situación actual. Esta situación actual describirá un escenario en el que la digitalización y el análisis de datos se vislumbran como elementos clave a la hora de atender las necesidades de los consumidores y responder a los retos que esta industria debe afrontar en la actualidad.

2.1 Evolución del sector de la moda

La moda puede encontrarse en cualquier lugar. Al ser uno de los tipos de consumo más llamativos, desempeña un papel importante en la creación social de la identidad de un individuo. Por otro lado, puede entenderse como un negocio mundial con importantes ramificaciones económicas, políticas y culturales en la vida de las personas.

La ropa es uno de los indicadores más evidentes del rango social y del género y, por tanto, es importante para preservar las fronteras simbólicas. "La moda es un proceso de difusión social a través del cual un nuevo estilo se lee como un código dependiente del contexto, y luego es adoptado por un grupo o grupos de consumidores", escribe Solomon (2006, p. 589). La moda abarca una amplia gama de fenómenos culturales como la decoración, la ropa, el arte, la música y la arquitectura. Solomon continúa describiendo la moda como algo equivalente al estilo. Como tal, la moda se refiere a un determinado conjunto de características.

Tras esta breve introducción, a continuación, se investigarán los orígenes del negocio de la moda, seguidos de una descripción de la moda actual, para lo cual se tomará como referencia el estudio de (Stirbu, 2019).

Dependiendo de la época, la ropa en Europa y Estados Unidos transmitía muchos aspectos de la identidad, como la ocupación, la identificación regional, la religión y el estatus social. Los sombreros, por ejemplo, durante el siglo XIV y XV eran prendas muy esenciales que todo el mundo llevaba y proporcionaban indicaciones rápidas de la posición social a la que se aspiraba. La elección de la ropa ha sido durante mucho tiempo indicativa de cómo se perciben realmente los distintos tipos de sociedades y lugares dentro de ellas.

La moda siempre ha desempeñado un papel importante en la sociedad, y el término "moda" se acuñó a finales de la Edad Media, cuando las modas comenzaron a cambiar más rápidamente y se desarrollaron más opciones. Al principio, la ropa se confeccionaba a mano en las casas. *Haute-Couture*, palabra francesa que designa la costura, era bien merecida para la moda. En París se creó la primera casa de alta costura y en aquella época, era predominantemente conocida en Europa, y París era el centro de la alta costura. Sin embargo, a medida que la capacidad de fabricación mejoraba, la moda se fue modificando a lo largo del tiempo, permitiendo que poblaciones aún más amplias tuvieran ropa de moda. Durante la revolución industrial, la tecnología avanzó, permitiendo la creación de mayores cantidades de ropa. La expansión de la moda se vio acelerada por el desarrollo de métodos de comunicación como los periódicos, las máquinas de escribir y las fotografías, que también facilitaron la internacionalización de la moda.

En el siglo XVIII, tal y como comenta Stirbu en su investigación, Adam Smith se dio cuenta de que, al copiar a los ricos y sus estilos, la gente demostraba simpatía al estar dispuesta a relacionarse con los demás y, por tanto, a participar en su gloria. Nietzsche propuso a finales del siglo XIX que la moda era un elemento de la modernidad.

La moda alcanzó un punto de inflexión en el siglo XX. La ropa se volvió más básica después de la Primera Guerra Mundial. Los hombres fueron enviados a la guerra, mientras que las mujeres fueron empleadas para realizar sus tareas, lo que llevó al desarrollo de uniformes más prácticos. Con el auge económico, la urbanización avanzó aún más rápido y las mujeres empezaron a tener su propio dinero y como resultado, la fabricación en masa les proporcionó la oportunidad de adquirir prendas más baratas.

En los años treinta, la imagen de Hollywood había crecido y se había convertido en una gran influencia en el negocio de la moda. Para que la moda de las películas pareciera actual en el momento de su presentación en los cines, los diseñadores de vestuario tenían que ir más allá en el futuro para determinar las tendencias predominantes inminentes. Esto aceleró el ascenso de Hollywood a la cima del negocio de la moda.

Después de la Segunda Guerra Mundial, las mujeres no querían llevar ropa masculina, aunque fuera cómoda; sino que, querían parecer femeninas. Christian Dior desarrolló el *New Look*² en 1947 y la mayoría de las mujeres empezaron a vestir la nueva forma de moda, la cual proporcionaba esperanza y era símbolo de salvación. El éxito del *New Look* aceleró el auge del *prêt-à-porter*, dejando de lado la alta cultura. El problema de la alta cultura es que dividía a los clientes en clases jerárquicas, mientras que el *prêt-a-porter* se centraba en los gustos y las tendencias de los clientes, por lo que a raíz de esto comenzaron a desarrollarse nuevos tipos de cultura de la moda. Esto dio lugar a la futura moda de la sociedad moderna.

Más tarde, en la década de 1970, cuando los viajes ampliaron aún más el atractivo de la moda y los desfiles se hicieron mundiales, las barreras de la moda entre países se aflojaron. Los periodistas y compradores de moda empezaron a asistir a los desfiles de las capitales de la moda: Milán, París, Nueva York y Londres.

Hoy en día, la moda ha evolucionado hasta convertirse en un fenómeno social. Como ya se ha dicho, la moda ha evolucionado de forma espectacular a lo largo de las décadas, pasando de una ropa que cambiaba lentamente a otra que lo hacía rápidamente. La moda es el resultado de varias tendencias que se extienden a un ritmo alarmante hoy en día a través de Internet, la televisión, las revistas y la cultura de los famosos, en la que los medios de comunicación venden la imagen para que la gente normal la copie (Stirbu, 2019).

Para facilitar la comprensión del panorama actual en el que deben desenvolverse las empresas del sector, a continuación, se hará un listado de las principales características de la situación actual en este sector en la que las necesidades de los clientes han cambiado.

² Nuevo aspecto o nuevo look, se refiere a un estilo en el diseño de la moda tipificado por faldas amplias, cuerpos ajustados y cinturas de avispa.

2.2 Necesidades de los clientes en la actualidad

La primera característica de esta nueva situación es que los nuevos consumidores han pasado de tener un **estado pasivo a tener un estado dominante**. Estos ya no se conforman con el mero hecho de comprar, sino que el rápido aumento del uso de las nuevas tecnologías les ha dado fuerza para no solo comprar, sino el querer conectar, pertenecer y sentirse parte de las marcas.

Los nuevos clientes, están bien informados, son selectivos, les preocupa su imagen en las redes sociales, así como la percepción de las cosas que compran y poseen. Antes, después o tras realizar una compra, la gran mayoría de los clientes utilizan plataformas digitales bien para seguir a influencers, mostrar su imagen, seguir tendencias o simplemente para estar al día (Roger, 2018).

La segunda característica de esta nueva situación es que los clientes tienen la necesidad de contar con miles de productos nuevos cada temporada, que estén personalizados y que se adapten a sus necesidades. Por tanto, esto nos lleva a que la industria de la moda debe poner énfasis en la **flexibilidad de producto y en una respuesta rápida** (Vezzetti, 2015). Según SmarterHQ (2020), el 80 % de los clientes frecuentes sólo compran en negocios que ofrecen una experiencia personalizada. Las firmas de moda hoy en día pueden utilizar datos en tiempo real e inteligencia artificial para ofrecer artículos más personalizados y únicos a cada cliente. Según Mckinsey & Company (2020), habrá grandes desarrollos en la personalización durante los próximos cinco años. Para empezar, habrá una transición de los lugares físicos a los digitales. La realidad aumentada y la realidad virtual lo han permitido al ofrecer una tecnología de prueba virtual, que permite a los clientes probar sus recomendaciones personalizadas. En segundo lugar, la empatía mejorará a medida que mejore la capacidad de relacionarse y comprender los sentimientos de los clientes. Para mejorar la empatía, las firmas de moda pueden utilizar la tecnología de aprendizaje automático para estimar con precisión la demanda de inventario, lo que dará lugar a menos desperdicios e inventarios no vendidos. Las marcas solo tienen que ajustar o reconstruir sus procesos para que estén centrados exclusivamente en el cliente, siendo la personalización un componente indispensable (Govisetech, 2021).

La tercera característica de esta nueva situación es que los consumidores están concienciados con **el medioambiente y la sostenibilidad** (Vezzetti, 2015). El sector textil está considerado como uno de los más contaminantes del mundo; sin embargo, si se toman las medidas adecuadas, se puede regular la sostenibilidad en la cadena de suministro. Hay varios aspectos

que repercuten en el medio ambiente en cada nivel, desde la fabricación hasta el uso por parte del consumidor final. Esta tendencia se ha visto influida por la mayor concienciación y preocupación de los consumidores por el medio ambiente, así como por el hecho de que la cadena de suministro tradicional de la ropa de moda utiliza productos químicos tóxicos, consume un gran volumen de agua y electricidad, produce muchos residuos y emisiones a la atmósfera, tiene largas rutas de transporte y utiliza muchos envases (Strähle, 2017).

La cuarta característica de esta nueva situación es **la intensificación del comercio electrónico**. En los últimos años, se ha producido un aumento constante de la penetración de la compra de moda online. Si la tasa en 2012 era del 7% de la población residente en España, ha subido hasta el 22,3% en 2019. Además, el impacto de la pandemia en el comportamiento de los consumidores en 2020 se ha visto sustancialmente afectado, lo que ha dado lugar a un aumento elevado del consumo a través de Internet. En solo un año, la penetración de este canal de venta se ha ampliado en más de 10 puntos porcentuales, alcanzando el 43,4%. El gasto medio anual de los compradores de moda en línea se elevó a 173,87€ en 2020, frente a los 146,80€ del año anterior. Comprar más artículos y más veces a lo largo del año son, en general, los principales cambios que se han producido en el comportamiento de los clientes de moda online en España en un año totalmente inusual.

La quinta característica de esta nueva situación es que los clientes están más **familiarizados con las innovaciones tecnológicas**. Hay estudios que demuestran que cuando los clientes demuestran un mayor grado de innovación tecnológica, sus intenciones de compra omnicanal se refuerzan. El comportamiento de los consumidores demuestra la necesidad de que las empresas integren los canales para servir mejor a los clientes, ya que los consumidores mezclan de forma natural los distintos canales. Las transacciones omnicanal representan ya el 40% de las compras del sector y es que antes de realizar una compra, la mayoría de los compradores de moda buscan y evalúan los múltiples canales por los que pueden llegar a la marca. PwC realizó una encuesta en 2016 a 1.000 clientes de entre 16 y 65 años, basada en entrevistas y en un análisis del comportamiento en las redes sociales, concluyendo que la omnicanalidad en el negocio de la moda ha llegado para quedarse (Lorenzo-Romero et al., 2020).

Todo lo contado hasta el momento refleja el rol tan importante que la tecnología, lo digital y el análisis de datos están tomando para poder dar respuesta a las nuevas necesidades de los clientes.

A continuación, en la siguiente tabla se resumen las principales características del consumidor actual.

Tabla 1: Resumen principales características de la situación actual del sector de la moda

<i>Característica</i>	<i>Significado</i>
<i>Estado dominante de los consumidores</i>	Conectar, pertenecer y sentirse parte de las marcas
<i>Flexibilidad y respuesta rápida</i>	Personalización Demanda de nuevos modelos que cambien rápidamente Variedad de producto
<i>Sostenibilidad</i>	Creciente preocupación por parte del consumidor Cadena de suministro tradicional muy contaminante
<i>Intensificación del comercio electrónico</i>	Consumo a través de internet Comprar más productos y más veces
<i>Familiarización con las innovaciones tecnológicas</i>	Necesidad de omnicanalidad

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en el siguiente punto se analizará el efecto que ha dejado el Covid-19 en el sector y la creciente importancia de la tecnología.

2.3 El efecto de la pandemia en el sector de la moda y la importancia de la digitalización

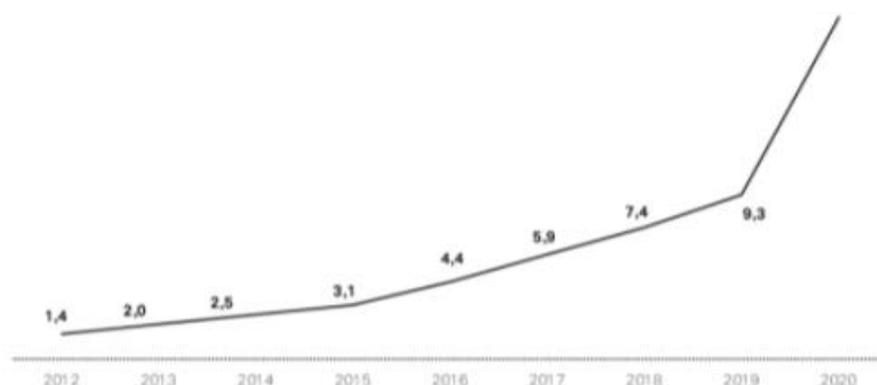
Ya se ha visto como la digitalización toma su relevancia en un contexto en el que los clientes demandan una moda de respuesta rápida, flexibilidad y agilidad. Toda esta tendencia a la digitalización se ha visto intensificada con la llegada de la pandemia. “Datos recientes han demostrado que en sólo unos meses después de la pandemia, hemos avanzado cinco años en la adopción digital por parte de los clientes y las empresas” (Standage, 2020).

Entre otras cosas, la pandemia ha tenido importantes consecuencias en los dos siguientes aspectos.

2.3.1 Cambio en el comportamiento de compra de los consumidores e intensificación del comercio electrónico

El año 2020 será recordado en la industria de la moda no sólo por los estragos causados por la epidemia del Covid-19, sino también por ser un ejercicio explosivo para las ventas por internet en el sector a nivel mundial, incluyendo, por supuesto, a España. Como se observa en la Ilustración 1, el aumento de la moda online en 2020 es de más de diez puntos más que el año anterior, cuando la cuota de mercado de la moda online ya había batido un récord, acercándose a la marca del 10% (Modaes, 2021).

Ilustración 1: Peso del E-commerce sobre el total de ventas de moda en España 2012-2020 (%)



Fuente: Modaes (2021)

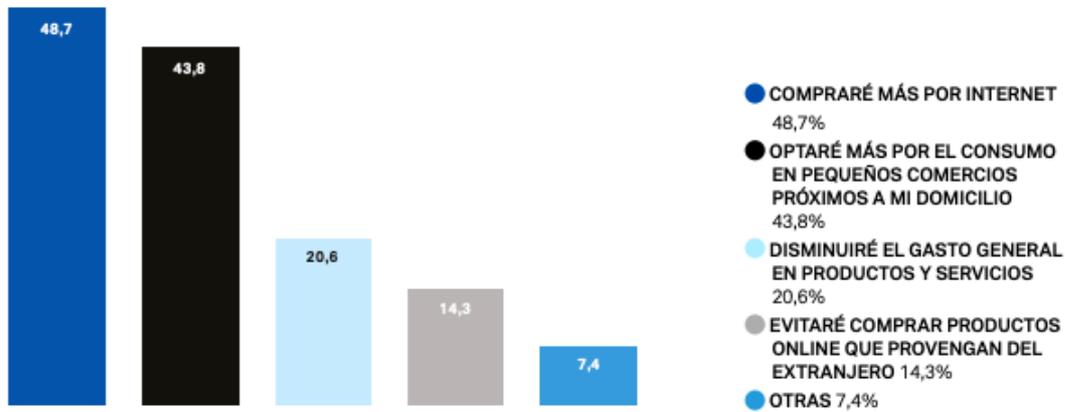
Según el estudio de McKinsey & Company (2020), las empresas que han obtenido buenos resultados en los últimos meses tienen al menos uno o dos rasgos en común. Uno de estos rasgos es conseguir una propuesta digital. A medida que los consumidores encerrados migraban a los dispositivos digitales para comprar, los participantes en el comercio electrónico, como ASOS, FARFETCH, UK, Revolve y Zalando, superaron sistemáticamente los resultados en 2020. En agosto, estas marcas cotizaban con una prima del 35% respecto a donde estaban en diciembre de 2019.

Además, a lo largo de la crisis, el correo electrónico, las redes sociales y otros canales digitales experimentaron un aumento considerable de su uso. En consecuencia, las marcas deben seguir conectando con los consumidores de forma regular, incluso si los consumidores no están gastando, por ejemplo, lanzando mensajes auténticos y orientados a un propósito sobre la salud, la seguridad, la continuidad del negocio y la creación de comunidades a través de los medios digitales.

Según un estudio realizado a raíz del confinamiento por el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI), una gran parte de los residentes en España cree que cambiará sus hábitos de consumo online tras el periodo de encierro por la pandemia. En concreto, de las 2900 personas encuestadas (entre 16 y 74 años para generar cuotas proporcionales por género, edad y tamaño) el 41% cree que es seguro o probable que modifique su comportamiento, mientras que el 51,2 % opina lo contrario.

Como se observa en la Ilustración 2, el 48,7% de los que modificarán sus comportamientos dicen que comprarán más por Internet, el 43,8% afirma que comprará más en pequeños comercios cercanos a su domicilio y el 20,6% menciona que reducirá su gasto global en artículos y servicios. Asimismo, el 14,3% evitará comprar artículos por Internet en el extranjero.

Ilustración 2: Porcentaje sobre los compradores que prevén cambiar sus hábitos tras la pandemia



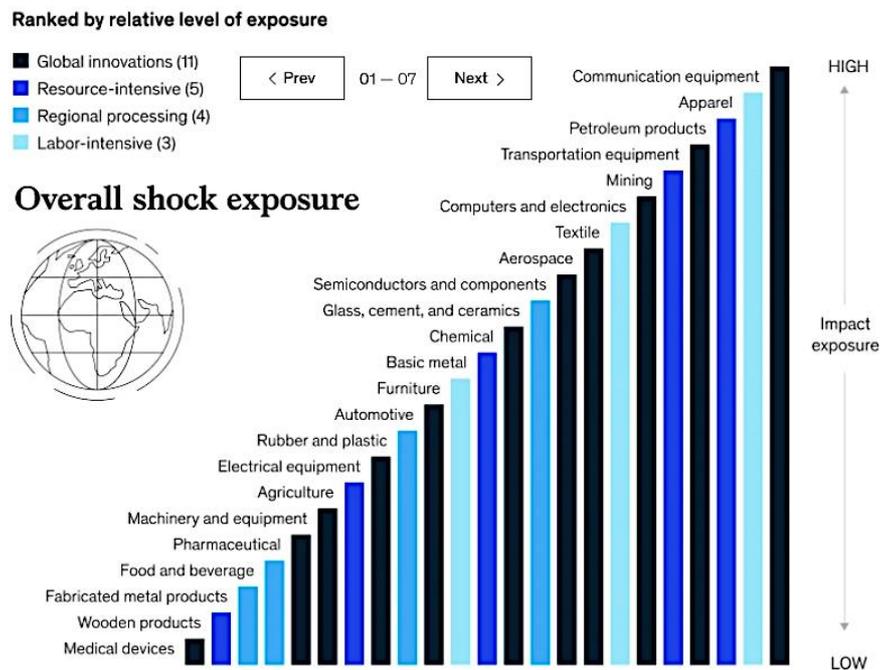
Fuente: Modaes (2021)

Aunque el futuro siga siendo incierto por el momento, los actores de la moda deberían empezar a pensar en cómo pueden participar en la nueva forma de la industria y como deben influir en ella.

2.3.2 Vulnerabilidad de la cadena de suministro

Según los resultados de una investigación llevada a cabo por Lund et al. (2020) para analizar la exposición a ciertos tipos de riesgos de 23 cadenas de valor de varias industrias, como se muestra en la Ilustración 3, la confección (*apparel*) tiene el segundo mayor grado de vulnerabilidad, sólo por detrás de los equipos de comunicación.

Ilustración 3: Las huellas geográficas y las características de fabricación influyen en la susceptibilidad de una cadena de valor a las crisis



Fuente: Lund et al. (2020)

La epidemia actual, así como las que puedan surgir en el futuro, hace que el sector sea vulnerable a los cierres y a la imprevisibilidad de la demanda de los clientes. Además, Bangladesh y Vietnam representan una parte considerable de las exportaciones de prendas de vestir, y ambos son propensos a los golpes de calor y las inundaciones. Por ello, desde hace un año se habla mucho de la necesidad de hacer más transparentes y robustas las cadenas de suministro, lo cual puede conseguirse a partir de diferentes tecnologías como *RFID* (Cleantech Group, 2020), *blockchain* (Menéndez, 2020) e *inteligencia artificial* (UNCTAD, 2020) (Leer Anexo para mayor comprensión).

Con la llegada de la pandemia las empresas están explorando cada vez más una variedad de estrategias de resistencia, la mayoría de las cuales no requieren la búsqueda de nuevos proveedores en varios lugares. Pueden optar por mantener un inventario adicional a mano, añadir redundancia al transporte y la logística, reorganizar las fábricas y los almacenes para resistir las calamidades naturales y crear la capacidad de flexibilizar la producción en diferentes sitios.

Durante la pandemia, Esquel, proveedor de marcas como Hugo Boss y Nike, no pudo exportar telas de China continental a sus plantas en Vietnam. Sin embargo, la corporación puso en marcha su plan de respaldo y cambió el envío a través de Hong Kong para mantener la producción en marcha.

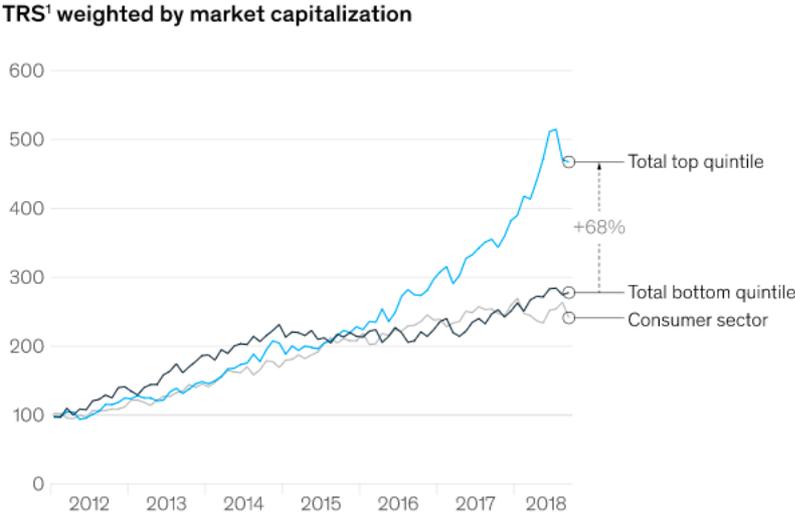
La epidemia ha llegado en un momento en el que las tecnologías están progresando rápidamente. Especialmente si se compara con otras industrias manufactureras, la producción de ropa tiene mucho espacio para crecer y prosperar, respecto a tecnología, digitalización y análisis de datos.

En este capítulo se ha descrito de alguna manera el panorama actual del mundo de la moda, situación en la que la digitalización y el análisis de datos se revelan como elementos clave. Por consiguiente, en el próximo capítulo, se identificarán técnicas y tecnologías de digitalización que aporten beneficios en las distintas fases de la cadena de la moda.

CAPÍTULO 3: DIGITALIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR EN EL MUNDO DE LA MODA

Según el informe *The State of Fashion 2021* (McKinsey & Company 2020), lo digital seguirá reinando en los próximos años. Las empresas del sector deben prepararse para el futuro, aunque esto tenga un coste en el presente. Sin embargo, si estos esfuerzos se centran en vincular digitalmente toda la cadena de valor desde el principio hasta el final, pueden dar sus frutos a largo plazo, no sólo reduciendo las pérdidas futuras, sino también aumentando la productividad y fortaleciendo ecosistemas industriales enteros (Lund et al., 2020). Y es que las empresas que son líderes digitales superan a sus rivales, como se puede observar en la Ilustración 4.

Ilustración 4: Los líderes digitales y analíticos superan a los rezagados en el rendimiento total para los accionistas



Fuente: Gonzalo et al. (2021)

Habiendo observado esta presente necesidad y para realizar el análisis de los beneficios de diferentes tecnologías, se cogerán como referencia las fases de la cadena de valor del sector de la moda reflejadas en la Ilustración 5.

Ilustración 5: Cadena de valor de la moda



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se hace un desglose de todas las técnicas que se están utilizando y varios ejemplos de marcas con los que se pretende ilustrar el beneficio. Para resumir todo esto, al final de este punto se adjunta una tabla para facilitar la lectura. Además, en el Anexo se proporciona una breve explicación para mayor comprensión de estas tecnologías.

3.1 Diseño

Respecto al **diseño**, la primera fase de la cadena de valor de la moda hay varias tecnologías que se pueden destacar. Entre ellas están la inteligencia artificial y la tecnología 3D.

La *inteligencia artificial*, se espera que crezca hasta los 44.500 millones de dólares en 2030 (CB Insights, 2020).

-**Google** ya ha probado los beneficios del diseño de moda con el uso de la inteligencia artificial con el Proyecto *Muze*. Han utilizado un algoritmo para crear diseños basados en los intereses y preferencias de los usuarios almacenados en la red (Rietze, 2016).

-**Amazon** también ha utilizado la inteligencia artificial para aprender sobre estilos de moda particulares y crear imágenes similares a estos estilos desde cero (MIT, 2017).

-La consultora de diseño **Synflux** también ha utilizado la inteligencia artificial con el objetivo de crear diseños más innovadores. Han creado una herramienta que genera diseños personalizados en una serie de pasos (Pownall, 2019).

-**Tommy Hilfiger**, junto con IBM y el Instituto Tecnológico de la Moda, también han usado esta tecnología para detectar tendencias de la industria de la moda en tiempo real, así como conocer los gustos de los clientes en torno a los productos de Tommy Hilfiger. Todas las conclusiones obtenidas con el sistema de inteligencia artificial se devuelven a los diseñadores humanos para la toma final de decisiones de diseño aplicables para las próximas colecciones (Arthur, 2018).

-Con sus prendas de “diseño híbrido”, **Stitch Fix** también ha incorporado el diseño a partir de la inteligencia artificial. Estos diseños se generan por algoritmos los cuales reconocen tendencias y estilos que están ausentes en el inventario de Stitch Fix, recomendando así nuevos diseños basados en combinaciones de colores, patrones y materiales demandados por el consumidor, para que los diseñadores humanos los aprueben (Marr, 2018).

Por último y por ello no menos importante, **Heuritech**, una empresa tecnológica con sede en París utiliza la inteligencia artificial para ofrecer previsiones de tendencias. En el capítulo cuatro se analizará con más detalle el método que sigue esta empresa para la detección de tendencias (Heuritech, 2020).

La tecnología 3D es otra herramienta utilizada en esta fase:

-Las plataformas de diseño 3D como **CLO**, también facilitan la realización de cambios en los diseños sobre la marcha. Esto permite a los diseñadores emplear la inteligencia artificial en tiempo real para ajustar los estilos hasta que finalmente pasan a la producción (CLO, s.f.).

3.2 Producción

Pasando a la **fase de producción**, podemos detectar varias tecnologías, cuyos usos han generado para diversas marcas múltiples beneficios. Entre estas tecnologías están los tejidos novedosos, la inteligencia artificial, impresión en 3D, la automatización y la robótica.

Tejidos tecnológicos:

Los tejidos novedosos son probablemente el futuro de la moda como método usado para que las marcas obtengan una ventaja competitiva y sean percibidas como una alternativa sostenible.

-**Modern Meadow** ha desarrollado un cuero cultivado en un laboratorio que no daña a los animales (Press Release, 2017).

-**Bolt Threads** también está trabajando en una alternativa de cuero basada en hongos. Adidas, Lululemon y otras empresas de moda serán de las primeras en emplear esta nueva alternativa en sus productos en 2022 (Bolt Threads, 2017).

Inteligencia Artificial:

Como se mencionaba en el capítulo dos, los clientes con conciencia social están abrazando el creciente movimiento de la moda lenta, centrada en materiales sostenibles y en un trabajo y una fabricación transparentes y éticos.

-Para abordar esta cuestión, **H&M** creó una sección de IA en 2018. Una mejor previsión de la demanda utilizando la IA puede permitir una utilización más eficiente de los materiales, reduciendo el número de recursos desperdiciados (Clements, 2020).

Impresión en 3D:

Las marcas están investigando cómo la impresión 3D puede ayudarles a producir bajo demanda y crear nuevas vías de personalización.

-**Ministry of Supply** ha puesto en marcha una impresora 3D en su tienda que produce prendas de punto personalizadas en el menor tiempo posible, por ejemplo, en 90 minutos puede producir una americana completamente al gusto del consumidor. La impresión de las prendas reduce los residuos de tejido en la fabricación aproximadamente en un 35% (Ministry of Supply, 2020).

-**Shima Seiki** usando la impresión 3D puede convertir un cono de hilo en una prenda completa y sin costuras en tan solo una hora (Shima Seiki, 2015).

-**Adidas** también ha colaborado con **Carbon** para desarrollar suelas impresas en 3D para sus zapatillas *Futurecraft* (Carbon, 2021).

-En enero de 2020, **New Balance** se asoció con **HP** para producir plantillas personalizadas basadas en datos biométricos³ escaneados (Boissonneault, 2020).

-**Van Herpen** ha utilizado la tecnología 3D en sus últimas prendas y presentaciones. Bjork, Beyonce y Lady Gaga se encuentran entre su clientela para las que se han creado piezas de moda impresas en 3D a medida (Materialise, s.f.).

Dentro de la impresión 3D, *ColorFab 3D*, imprime objetos en 3D con tintas foto cromáticas que cambian de color cuando se exponen a determinadas longitudes de onda de luz ultravioleta.

-El **Proyecto Jacquard** es una colección de hilos conductores desarrollada por el laboratorio ATAP (*Advanced Technology & Projects*) de Google para tejer tejidos que respondan al tacto, como prendas de vestir, manteles, alfombras y cualquier otra cosa hecha de tela. El equipo del proyecto también está haciendo posible el cambio de color con Ebb.

Los materiales Ebb utilizados en la chaqueta de **Levi's** pueden ayudar a realizar muchas de las operaciones que actualmente hacemos en los teléfonos móviles con señales de color. Por ejemplo, alterando el color del puño de la chaqueta para indicar que tenemos una llamada entrante (Google, 2020).

Automatización y robótica:

-**SoftWear Automation** está creando robots de costura con brazos robóticos, pinzas de vacío y micro manipuladores especializados que pueden guiar una pieza de tela a través de una máquina de coser con una precisión submilimétrica (Softwear Automation, 2012).

-**Nike** apostó por robótica en la fabricación con su inversión en 2013 en Grabit, una empresa de robótica que emplea la electro adhesión (que funciona mediante electricidad estática) para ayudar a las máquinas a manipular objetos de forma novedosa (Bloomberg, 2017).

³ Medida biológica que puede utilizarse para identificar a las personas.

3.3 Inventario y distribución

Respecto a la tercera fase de la cadena de valor, en la que se incluyen tanto **el inventario como la distribución**, podemos destacar varias tecnologías como la tecnología de identificación por radiofrecuencia, blockchain, cajas de suscripción y los almacenes automatizados.

Inventario:

Tecnología de identificación por radiofrecuencia (etiquetado RFID):

Para mantener y controlar el inventario, las marcas adoptan cada vez más una mezcla de sensores, escáneres y software.

Las etiquetas RFID son etiquetas inteligentes de bajo coste, útiles para la catalogación digital. A diferencia de los códigos de barras, las señales de las etiquetas RFID pueden leerse a distancia, lo que reduce el tiempo necesario para registrar manualmente las mercancías.

-**Moncler**, una marca de lujo italiana equipa sus artículos con chips RFID que los clientes pueden autenticar a través de una aplicación o un sitio web, ofreciendo una forma tangible para diferenciar los artículos de Moncler de las imitaciones (Modaes, 2016). La marca **Salvatore Ferragamo** ha emprendido iniciativas similares (Bloomberg, 2016).

-La tecnología RFID de **Zara** codifica cada prenda en la línea de montaje, lo que permite una vigilancia extremadamente precisa de las ventas de artículos, el inventario y la disponibilidad. Cuando una prenda se vende, el sistema de Zara indica al almacén que envíe otro artículo a la tienda. La precisión de este sistema permite a los compradores online determinar si un artículo está en stock en una tienda cercana antes de realizar la compra (Rodríguez, 2020).

-**Burberry** además de integrar estas etiquetas para el seguimiento y la verificación de sus productos, las ha utilizado para hacer que las compras en las tiendas sean más atractivas (Burberry, 2012).

Blockchain:

-En 2017, **Provenance** lanzó una iniciativa de blockchain de moda con la diseñadora londinense **Martine Jarlgaard**. El programa rastreaba el viaje de las materias primas a través de la cadena de suministro hasta el producto terminado, registrando cada paso desde el esquilado de la lana en una granja de alpacas hasta el hilado en una fábrica y el montaje en el estudio del diseñador. Al escanear la etiqueta de una prenda, los consumidores pueden ver un mapa del movimiento de la ropa, es decir, cada paso que la prenda ha seguido hasta llegar al consumidor (Fashion Innovation Agency, 2017).

-**VeChain** lanzó una campaña similar para la colección de verano de 2016 de la marca (Kapfunde, 2016).

-**H&M** afirmó en 2018 que también estaba iniciando un programa de prueba con VeChain, probando la trazabilidad de los datos del producto en su cadena de suministro utilizando un gorro de lana de la marca de ropa Arket de la compañía (Mix, 2018).

Distribución:

A medida que el entorno minorista convencional se transforma, muchos artículos de moda dejarán de estar disponibles en las tiendas tradicionales. Por esta razón, las cajas de suscripción ofrecen a las marcas un nuevo canal de distribución.

Cajas de suscripción:

-**Stitch Fix and Trunk Club** envían mensualmente surtidos de productos a sus suscriptores. Los clientes pueden comprar los productos que desean conservar y devolver los que no. Los algoritmos de sugerencia mejoran con el tiempo si los miembros se interactúan con los estilos en línea, intercambian información sobre sus gustos y dan su opinión sobre los bienes que desean o no comprar (Stich Fix, 2016), (Trunk Club, 2015).

Las cajas de suscripción ayudan a las marcas a hacer llegar sus productos a grupos seleccionados de consumidores que probablemente estén interesados en sus productos. Sin embargo, las cajas de suscripción llegan a un público mucho más reducido que los canales de distribución tradicionales (almacenes o tiendas), por lo que de momento no pueden ser un sustituto del tremendo poder de distribución de las grandes cadenas minoristas.

Almacenes automatizados:

-**Decathlon** se ha asociado con la empresa de logística **DHL** para desplegar una serie de robots en su almacén de Sydney. Estos robots transportarán las cosas automáticamente, lo que permitirá a los trabajadores humanos enviar más pedidos de los clientes y reducir el trabajo manual y los errores (Retail, 2020).

-En Tokio, **Uniqlo** ha automatizado casi el 90% de las operaciones principales de su almacén. También ha instalado un robot de dos brazos fabricado por la empresa de robótica Mujin, que podría ayudar a automatizar el 10% restante. El robot es capaz de recoger y empaquetar camisetas antes de enviarlas a los clientes (Hanbury, 2019).

-En Europa, desde 2016 **H&M** recurre a la tecnología para automatizar los almacenes y agilizar las entregas (Kotorchevikj, 2021).

3.4 Cliente y Venta

Por último, en la última fase, **cliente y venta**, algunas tecnologías a mencionar son la inteligencia artificial, la tecnología vestible, la realidad aumentada y la realidad virtual, el escaneo 3D y por último el ajuste de ropa.

Inteligencia Artificial:

Los minoristas que utilicen las habilidades de la inteligencia artificial en esta fase podrían adaptarse mejor a los hábitos de compra y los gustos de los clientes, reduciendo así el número total de devoluciones.

Estilistas digitales y chatbots⁴:

-**Amazon** introdujo en 2017 el Echo Look. Echo Look es un estilista digital que ofrece recomendaciones personalizadas. En el capítulo cinco se desarrollarán otros estilistas digitales en total profundidad (Tillman, 2018).

-**The Yes**, una aplicación de compras que permite a los usuarios invitar a sus amigos a ver y evaluar sus "listas de sí" de bienes queridos. Los amigos pueden calificar los artículos mediante *emojis*, con un pulgar hacia arriba o un pulgar hacia abajo, y los usuarios reciben una alerta cuando a sus amigos les gustan otras cosas. El programa va aprendiendo las preferencias del usuario con el tiempo para construir un perfil personalizado (Falk, 2020).

Además, los *medios sintéticos*, contenidos creados por la inteligencia artificial, son algoritmos inteligentes que captan voces, vídeos, imágenes, textos y otros tipos de datos para aprender y luego crear contenidos digitales realistas. Al crear rápidamente fotografías y películas de modelos humanos con nuevos diseños, este medio podría utilizarse para acelerar la generación de contenidos digitales para sitios web de comercio electrónico de productos (CB Insights, 2020).

Los avances tecnológicos podrían hacer que estos modelos sintéticos fueran muy reales. Los modelos humanos generados por la IA también podrían hablar en varios idiomas y adaptarse fácilmente a diversos públicos.

Es posible que las marcas acaben descubriendo que la utilización de la IA para sintetizar voces y vídeos es menos costosa que el uso de modelos humanos para algunas campañas de marketing (Woodbury, 2021).

⁴ Programa autónomo en Internet diseñado para simular una conversación con usuarios humanos

Tecnología vestible:

-Wear OS: El sistema operativo de los smartwatches de Google está disponible actualmente en relojes de **Michael Kors, Montblanc, ZTE, Asus y Diesel**. Este sistema de tecnología vestible monitoriza la salud ya que mide el ritmo cardíaco, presión arterial y otras variables representativas (Sacristán, 2019) y (Gómez Gómez de Ramón, 2021).

-**Tory Burch, Fitbit, Swarovski y Misfit Wearables** están desarrollando pulseras, anillos y collares conectados con funciones inteligentes para el seguimiento del estado físico y gestión del estrés (Allison, 2018).

Realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV):

Ambas tecnologías se utilizan para construir experiencias digitales en las tiendas y experiencias *in-store* online. Estas también serán explicadas en el capítulo cinco, aún así se mencionan algunos ejemplos de aplicación a continuación.

-**Obsess** está ayudando a las marcas a utilizar la RA y la RV en tres áreas clave, aumentando la interacción con los clientes (comercio electrónico), empleando la realidad aumentada en las tiendas (comercio físico) y creando experiencias virtuales con catálogos virtuales o con recreaciones de tiendas (Obsess, 2018).

-**Topshop y Uniqlo** han instalado espejos de realidad aumentada en las tiendas para que los compradores no tengan que desnudarse para probarse las prendas (Sheehan, 2018).

-Las intenciones de moda de **Amazon** incluyen las pruebas virtuales: unos meses después de adquirir la firma de escaneo *3D Body Labs* en 2017, el gigante del comercio electrónico solicitó una patente para un sistema de realidad combinada para construir un espejo de realidad aumentada para probarse en casa (Lomas & Crook, 2017).

Escaneado 3D y ajuste de ropa:

-**Snapchat** se ha unido a la tendencia de las pruebas virtuales. En marzo (2021), la empresa de redes sociales anunció la adquisición de Fit Analytics, una empresa alemana que recomienda prendas que se ajustan bien utilizando el aprendizaje automático y los datos de los usuarios. Fit Analytics se describe con mayor detalle en el capítulo cinco, por lo que en este momento no se va a desarrollar (Lunden, 2021).

-**LikeAglove** ha creado unos leggings inteligentes que evalúan las proporciones de los usuarios y utilizan los datos para dirigirlos a determinados tipos y marcas de pantalones que les convienen más (LikeAGlove, 2020).

-El software de **Nike** permite a los clientes escanear su pie con un teléfono móvil para determinar su talla de calzado. El software guarda los datos en el perfil del usuario para futuras transacciones en línea y en la tienda (Novy-Williams, 2019).

A continuación, se muestra la tabla de la que se hablaba al principio del capítulo resumiendo los principales beneficios de las tecnologías mencionadas previamente.

Tabla 2: Resumen de los principales beneficios de varias tecnologías a lo largo de la cadena de valor de la moda

<i>Tecnología empleada</i>	<i>Beneficio fase de diseño</i>	<i>Beneficios fase de producción</i>	<i>Beneficios fase de inventario y distribución</i>	<i>Beneficios fase de cliente y venta</i>
<i>Inteligencia artificial</i>	-Diseños basados en intereses y preferencias (Rietze, 2016). -Aprendizaje sobre estilo particular (MIT, 2017). -Diseños innovadores (Pownall, 2019). -Detección de tendencias (Arthur, 2018), (Heuritech, 2020) -Reconocimiento de estilos y tendencias ausentes en la empresa (Marr, 2018).	-Disminución de los recursos desperdiciados (Clements, 2020).		-Recomendaciones personalizadas (Tillman, 2018) -Calificación de artículos según gustos (Falk, 2020) -Aceleración de creación de contenidos digitales para sitios webs (Woodbury, 2021) -Modelos humanos generados por la AI resultan en menor costes (Woodbury, 2021)
<i>Tecnología 3D</i>	-Cambios en los diseños sobre la marcha (CLO, s.f.).	-Aumento de la velocidad (Ministry of Supply, 2020), (Shima Seiki, 2015). -Cambio de color (Google, 2020). -Creación de prendas impresas en 3D personalizadas (Materialise, s.f.), (Carbon, 2021), (Boissonneault, 2020). -3D para desfiles de moda (Davis, 2020).		-Recomendación de prendas con una elevada precisión (Lunden, 2021), (LikeAGlove, 2020), (Novy-Williams, 2019).
<i>Tejidos tecnológicos</i>		-Cuero cultivado que no daña a los animales (Press Release, 2017), (Bolt Threads, 2017).		
<i>Automatización y robótica</i>		-Reducir el riesgo de error (Software Automation, 2012). -Manipulación de objetos (Bloomberg, 2017).		
<i>RFID</i>			-Evitar las imitaciones de productos (Modaes, 2016), (Bloomberg, 2016). -Control de ventas y disponibilidad (Burberry, 2012), (Rodríguez, 2020).	
<i>Blockchain</i>			-Rastreo del producto desde fase inicial al consumidor final (Fashion Innovation Agency, 2017), (Kapfunde, 2016), (Mix, 2018).	
<i>Cajas de suscripción</i>			Productos enviados a consumidores completamente interesados por la marca (Stich Fix, 2016), (Trunk Club, 2015).	
<i>Almacenes automatizados</i>			-Disminución de errores y del trabajo manual (Retail, 2020), (Hanbury, 2019). -Agilización de las entregas (Retail, 2020), (Kotorchevikj, 2021).	
<i>Tecnología vestible</i>			-Monitoreo de la salud (Sacristán, 2019), (Gómez Gómez de Ramón, 2021). -Seguimiento del estado físico y gestión del estrés (Allison, 2018).	
<i>Realidad aumentada y realidad virtual</i>			-Aumentar la interacción con los clientes (Obsess, 2018) -Probarse la ropa sin necesidad de desnudarse físicamente (Sheehan, 2018). -Probarse la ropa desde casa (Lomas & Crook, 2017).	

Fuente: Elaboración propia

En resumen, como hemos podido observar a partir de los ejemplos proporcionados, la tecnología está alterando el juego para todos los participantes en la cadena de valor: diseñadores, productores, distribuidores, estilistas y, por supuesto, clientes (CB Insights, 2020).

La verdadera perspectiva de emplear estas tecnologías requiere esfuerzos masivos que serán necesarios hasta que se logre la completa aceptación en este sector. Se necesitan conocimientos técnicos, experiencia e interés (Kochar, 2021). Por lo que, las empresas deben concentrarse primero en crear una cultura de transformación digital para que todos los empleados estén informados, con especial énfasis en los diseñadores y los miembros del equipo que trabajan en el proceso de venta. Estos deben estar entusiasmados con la idea de aprovechar el Big Data y la digitalización y sentir que la tecnología no entra en conflicto con la artesanía y la visión estética (Arribas y Alfaro, 2018).

CAPÍTULO 4: DIGITALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS PARA DETECTAR TENDENCIAS

Como se ha señalado en el capítulo dos, la industria de la moda ha estado en transición durante los últimos 20 años como resultado de muchas presiones. Además de las ya mencionadas, otra de estas presiones es la de prever las tendencias. La necesidad de una rápida capacidad de respuesta para hacer frente a los efectos negativos de la incertidumbre es muy relevante y lo cierto es que la habilidad de predecir dentro de la primera fase de la cadena de valor es una de las tareas más difíciles (Nenni et *al.*, 2013).

Este sector se caracteriza por sus cambios dinámicos a lo largo de las temporadas, los ciclos de vida limitados, la escasa previsibilidad, la elevada incertidumbre del mercado y las compras impulsivas, ya que todo depende de los deseos humanos. Entender estos deseos es imprescindible para sobrevivir en esta industria, ya que, si las marcas consiguen entenderlos, habrá aceptación de las nuevas tendencias.

A continuación, se explicará con más en detalle qué es exactamente una tendencia y como se puede predecir.

Las tendencias de la moda son los tipos de ropa y accesorios más comunes en un momento dado. Dentro de las tendencias, existen las micro tendencias, como las gafas de sol diminutas o los vaqueros de cintura alta, las cuáles aparecen y desaparecen en cuestión de meses o unos pocos años, es decir, tendencias a corto plazo y las macro tendencias, que son aquellas que evolucionan con el tiempo y están más influenciadas por los cambios de estilo de vida y de la población más que por los nuevos diseños de moda.

Aunque el análisis de tendencias se asocia más con el sector de la moda, puede utilizarse en diversos contextos sociales. Su aparición se remonta al siglo XIX y se explica entre otras cosas, por la percepción de la rapidez con que se producen los cambios en el mundo de la moda. Tras la aparición del prêt-à-porter en 1948, surge el concepto de tendencia como una nueva visión de cualidades estéticas de los productos de vestir. Esto se debe a la institucionalización de las tendencias de la moda, que se llevó a cabo mediante el desarrollo de un calendario especializado para la publicación de las innovaciones en la industria de la moda por parte del Comité de Coordinación de las Industrias de la Moda. La coordinación de la moda se legitimó inicialmente por la necesidad de organizar la oferta en función de la demanda potencial.

A partir de los años 60, la previsión de la moda se convirtió en una industria multimillonaria y empresas como WGSN, Peclers, Promostyl y Carlin son conocidas desde hace tiempo por su tradicional capacidad para suministrar ideas potenciales a tiendas, marcas y fabricantes de todo el mundo (Campos y Wolf, 2018).

La detección de tendencias consiste en anticipar el potencial de un mercado determinado. Los pronosticadores de tendencias actúan en todos los mercados, prediciendo las perspectivas potenciales a partir de los datos de las ventas anteriores. Esta rama de la industria de la moda está asociada directamente a la anticipación de futuras tendencias de la forma de vestir; colores, estilos, patrones de productos... es decir, todo aquello que hará despertar el interés del mercado. Una vez hecha esta previsión, los fabricantes de marcas utilizarán las previsiones generadas para prever eficazmente la conveniencia de las nuevas colecciones lanzadas al mercado, generando nuevas prendas y accesorios para sus marcas (MasterClass, 2020).

A continuación, se va a analizar el proceso que siguen las empresas para detectar tendencias, examinando cómo tanto la digitalización como el análisis de los datos puede influir positivamente en este procedimiento. Se van a desarrollar dos métodos que pueden ser útiles para este análisis, pero antes de empezar, debe aclararse que, aunque haya métodos estandarizados, cada marca sigue un proceso único, dependiendo del volumen de negocio y del grupo demográfico al que se dirija.

4.1. Detección de tendencias a partir del análisis en redes sociales

El primer método para detectar tendencias es a partir del análisis en redes sociales. Como se ha mencionado en párrafos anteriores, hasta hace no demasiado tiempo, se habían detectado tendencias a través de datos de ventas e informes, es decir, con datos estadísticos intentando analizar y entender el mercado para explicar posibles reacciones a productos. Las revistas eran la biblia de las ideas de moda y de los nuevos productos, sin embargo, desde la llegada de Instagram y de otras redes sociales, la manera de predecir las tendencias es completamente distinta.

El análisis de tendencias a través de redes sociales ha aumentado sustancialmente, convirtiéndose estas en sólidas plataformas para debatir y adelantar tendencias emergentes. Además, como se analizaba en el segundo capítulo, los consumidores han pasado de tener un estado pasivo a desarrollar un estado dominante y aproximadamente más del 84% de los compradores consultan al menos un sitio de medios sociales antes de

realizar una compra, por lo que un buen uso de estas redes permite a los profesionales adelantarse a la competencia y a los deseos de los clientes (Poncelín, 2020).

La creciente presencia de los medios sociales en este sector ha hecho que las marcas dependan cada vez más de las plataformas digitales. Sin embargo, el reto de los medios sociales es que no todo el mundo entiende cómo utilizarlos y en consecuencia muchos analistas de la moda no han aprovechado las bases de datos a gran escala y la ciencia de los datos en toda su extensión. Tanto los académicos como los profesionales de la moda se enfrentan a un difícil reto a la hora de plasmar su imaginación o su visión en un sistema basado en datos con el fin de conseguir un equilibrio entre innovación y coherencia, productos de moda y clásicos (Luce, 2019).

Para entender cómo el análisis de datos basado en redes sociales puede ayudar a detectar tendencias, se va a introducir el modelo que sigue Heuritech. Heuritech es una empresa tecnológica creada en 2013 con el objetivo de cerrar la brecha entre la inteligencia artificial y la empresa, dos ámbitos que, hasta hace no mucho han estado separados. Heuritech ofrece análisis predictivos de patrones, permitiendo a las marcas de moda predecir tendencias con mayor eficacia, fabricar de forma más sostenible y obtener una ventaja competitiva mediante el uso de la inteligencia artificial, simplemente traduciendo imágenes del mundo real compartidas en redes sociales en conocimientos significativos.

El proceso que Heuritech sigue puede entenderse de manera más esquemática si se divide en cuatro partes.

El primer paso consiste en describir paneles de audiencia en las redes sociales, intentando obtener una visión holística. Debido a la gran interacción que existe hoy en día en las redes sociales, en las que aproximadamente 100 millones de fotos se publican diariamente, este primer paso no resulta sencillo ya que además del gran volumen de datos que existe, hay que extraer la información más relevante, de manera anónima y siendo estadísticamente precisos para que el estudio sea un reflejo de toda la población.

Como resultado de esta descripción, definen tres principales paneles o segmentos de mercado:

- Cuentas atrevidas: Son las cuentas más pequeñas. Personas que tienen una personalidad audaz y definida y que tienen un contenido de nicho⁵. Ya sean influencers o estilistas, representan todas las áreas principales de la industria de la moda.
- Cuentas de tendencia: Son más numerosas que las anteriores, pero menos comunes que las cuentas principales. Son personas que se interesan sobre todo por las nuevas tendencias de la moda y que ayudan a difundirlas en el sector.
- Cuentas principales: Estas cuentas representan la mayor parte del panel. Son personas que buscan sobre todo opciones de ropa casual y que persiguen una tendencia más que formarla.

Además de definir estos paneles según los tipos de cuentas, como podemos observar en la Ilustración 6, Heuritech realiza una segmentación geopolítica para profundizar en zonas específicas, como Europa, Estados Unidos, China o Brasil, con el fin de comprender mejor las disparidades geográficas y las dinámicas comunes.

Ilustración 6: Fotos analizadas para detectar tendencias por paneles de cuentas y geográficos



Fuente: Heuritech (2021)

⁵ Público específico con un interés compartido sobre un tema particular.

Una vez hecho el análisis de mercado, Heuritech aborda una segunda fase en la que estudia esta información utilizando la tecnología de imagen. La tecnología de imagen de Heuritech, analiza tres millones de fotos diariamente, detectando y clasificando más de 4000 elementos con un 90% de precisión.

Aplicando esta tecnología a las imágenes de las cuentas anteriormente mencionadas y analizando más de tres millones de imágenes diarias, llegan a identificar los detalles de las tendencias adoptadas por cada uno de los paneles, lo que da lugar a un estudio, sobre las elecciones de moda globales, por ciudad y por patrones espaciotemporales.

Esta tecnología entiende, por ejemplo, que está viendo una foto de una camiseta de rayas, porque reconoce que el producto tiene cuello redondo, mangas cortas, rayas de distintos colores e incluso un tipo de tejido determinado.

O, por otro lado, como se observa en la Ilustración 7, reconoce unas gafas, un bolso *Bottega*⁶, un cinturón, un estampado de cuadros *oversized*⁷ y unas botas altas de punta beige, entre otras cosas. Posteriormente se evaluará la popularidad o el volumen de la tendencia.

Ilustración 7: Tecnología de reconocimiento de imágenes de Heuritech



⁶ Marca de lujo italiana.

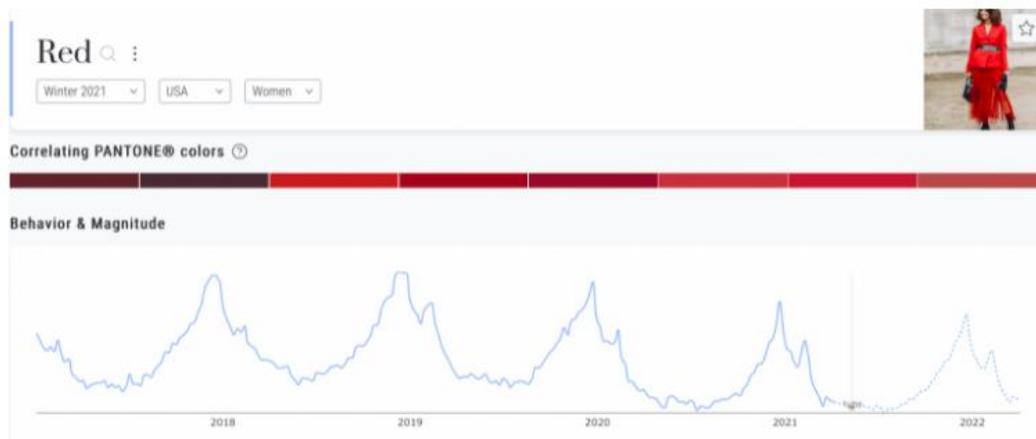
⁷ Tallado más grande de lo normal

Fuente: Heuritech (2021)

Como se puede observar en la Ilustración 8, al analizar el volumen o la popularidad de cualquier tendencia, Heuritech puede cuantificar el crecimiento histórico y la evolución de la tendencia para prever su comportamiento futuro. Esta información es fundamental para que los diseñadores comprendan cómo se recibe un determinado producto en tiempo real, por qué tipo de cliente y en qué mercados de todo el mundo.

En la Ilustración 8, se deduce que, a lo largo del tiempo, el color del análisis (rojo), se utiliza principalmente durante los meses de primavera-verano siendo el comportamiento muy homogéneo en cuanto a su uso a lo largo de los años. Sin embargo, en el 2020, debido posiblemente al efecto del Covid-19 en el estado anímico de la sociedad, el color rojo se utilizó en menor volumen durante todo el año y parece que estas previsiones se van a repetir para el 2022.

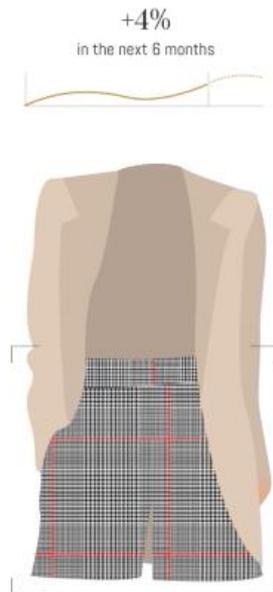
Ilustración 8: Volumen y popularidad del color de una prenda a lo largo del tiempo



Fuente: Heuritech (2021)

En la tercera fase, se utilizan algoritmos de aprendizaje automático⁸ para anticiparse a estos patrones de la moda con hasta un año de antelación. Se prevé el comportamiento de la tendencia y a su vez se pronostica cómo cambiará en el próximo año. Como se puede observar en la Ilustración 9, se ha previsto que en los próximos seis meses el interés por los pantalones cortos a cuadros se incremente en un 4%.

Ilustración 9: Previsión de tendencia de Heuritech



Fuente: Heuritech (2021)

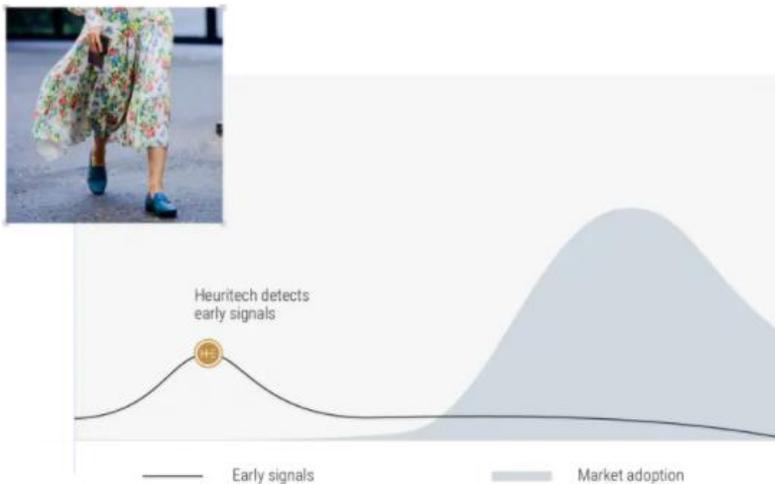
Para prever la evolución y comportamiento de las tendencias, Heuritech ha creado una técnica basada en inteligencia artificial, y más concretamente en aprendizaje profundo⁹ que detecta lo que se conoce como *early signals*. Estas señales incluyen los cambios en la actividad de los influencers, que suelen ser los que dan vida a las tendencias.

Como se puede observar en la Ilustración 10, los algoritmos de aprendizaje profundo detectan estos cambios en las tendencias antes de que lleguen al mercado y se desarrollen en su totalidad.

⁸ Véase Anexo para una mayor comprensión del concepto de aprendizaje automático y su relación con la inteligencia artificial.

⁹ Puede encontrarse una explicación del concepto en el Anexo.

Ilustración 10: Tecnología de reconocimiento de imágenes de Heuritech



Fuente: Heuritech (2021)

Las predicciones realizadas se modifican regularmente en tiempo real para garantizar que sean totalmente precisas. Las marcas pueden conocer así el crecimiento exacto, las variaciones estacionales del comportamiento de las tendencias y los consejos de selección para la planificación de futuras colecciones.

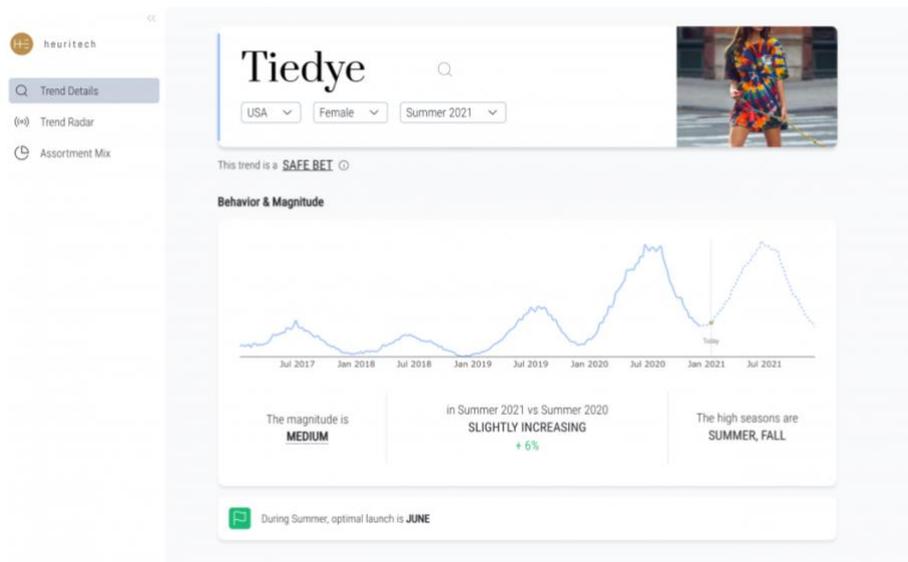
Finalmente, en la última fase se integran todos los datos en su plataforma de inteligencia de mercado *The Suite*. Esta plataforma cuenta con un panel de control que ayuda a las empresas que han contratado su servicio, a respaldar sus intuiciones y a tomar decisiones basadas en datos sobre colores, estilos, texturas, figuras, logos y por concluyente, a predecir con mayor fiabilidad el ciclo de vida de su producto (Poncelín, 2020).

Como se puede observar en la Ilustración 11, en este caso se ha hecho un análisis sobre la tendencia *Tiedye*¹⁰ en Estados Unidos desde el 2017 para predecir su comportamiento para el verano de 2021.

¹⁰ Tie-Dye fue el nombre dado a un grupo de métodos y procedimientos de teñido en la década de 1960. Estas técnicas incluyen doblar, anudar o retorcer un tejido de diversas maneras antes de teñirlo para crear líneas y patrones.

Algunas de las conclusiones que se extraen es que la tendencia del Tiedye crece en las épocas de verano y otoño y que va a experimentar un incremento de un 6% respecto al verano de 2020. Además, se prevé que el mejor momento para el lanzamiento es el mes de junio.

Ilustración 11: La herramienta de análisis de tendencias de Heuritech



Fuente: Heuritech (2021)

4.2. Asistencia a desfiles de moda

El segundo método para predecir las tendencias es a través de los desfiles de moda.

Antes de Internet, los pronosticadores de estilo además de usar los informes de ventas realizaban la mayor parte de sus análisis en los desfiles de moda, donde tomaban nota de los estilos más atractivos y luego transmitían estos detalles a los creadores de diseños de las cadenas de tiendas y a publicaciones de moda como *Vogue*. Esto se conocía como previsión descendente, y se refiere a cómo las tendencias de la moda se extienden desde las pasarelas de alta gama a las tiendas de la calle.

Aunque el uso de Internet ha cambiado nuestra forma de vivir, los desfiles de moda más comúnmente conocidos como *Fashion Weeks*, siguen siendo una mina de oro para prever patrones.

En este punto, se verá cómo está afectando la digitalización en los desfiles de moda en sí y más tarde se verá cómo el análisis de redes sociales permite hacer un seguimiento de las Fashion Weeks.

4.2.1 Digitalización de los desfiles de moda físicos

Las pasarelas digitales pueden referirse a cualquier forma de presentación o evento que no incluya modelos reales, los medios de comunicación o un público exclusivo. En estas nuevas pasarelas, los diseñadores seguirán enseñando su ropa, pero a un público más amplio y en un entorno más informal.

A la vista de las restricciones impuestas como consecuencia del Covid-19, muchos aficionados a la moda se preguntaron cómo sería el futuro del sector, concretamente trataban de saber si las semanas de la moda continuarían desarrollándose con normalidad, si seguirían viendo a sus influencers favoritos sentados en primera fila o si las marcas se volverían totalmente digitales. Actualmente no es posible que las semanas de la moda existan como antes debido a la "la nueva normalidad", pero más allá de eso, ¿cómo se ven estos eventos en un futuro post-pandémico? (Davis, 2020).

Como alternativa a las semanas de la moda originales, han surgido las pasarelas digitales. Mucho tiene que ver con el Covid-19, pero también hay otros factores influyentes como los costes asociados a las pasarelas presenciales (que pueden llegar a alcanzar los 312.000€ más los costes de producir la colección de la pasarela en sí misma) y la creciente preocupación sobre la sostenibilidad y el medioambiente (Hoo, 2019). La supresión de los desfiles de moda convencionales pondrá fin al importante coste medioambiental provocado, en gran medida, por los viajes de todos los participantes, desde las modelos hasta los fotógrafos, pasando por los periodistas, clientes y los modistos (Hernando, 2020).

Por ello, en comparación con el calendario predeterminado de las semanas de la moda, los espectáculos interactivos en 3D están evolucionando como una opción innovadora y mucho más abierta. Por ejemplo, la Fashion Week de Shangai (6 de abril, 2020) que fue totalmente digital, se transmitió en *streaming* y se creó un foro en línea para que los diseñadores y las marcas chinas promocionaran y vendieran sus colecciones de otoño de 2020 a los clientes, los cuales podían conectarse libremente a través de la plataforma.

La virtualización de la Semana de la Moda de Shangai supuso el establecimiento de una red comercial entre diseñadores y clientes. Según el artículo publicado por el New York Times, la Semana de la Moda de Shangai atrajo a 11 millones de espectadores y vendió 2,75 millones de ropa y accesorios directamente a los usuarios durante la retransmisión en directo y una de las principales razones fue porque estaba a disposición de todo el mundo, no como antes que sólo se podía asistir siendo alguien famoso, teniendo una relación especial con la marca o como medio de comunicación (Cosco, 2020).

A raíz de esta semana de la moda, las semanas de moda de otras ciudades como Nueva York, París, Londres o Milán han cambiado su manera de presentar las pasarelas. En lugar de hacerlas de manera presencial, están seleccionando plataformas digitales para enseñar sus nuevos diseños y colecciones. Aunque esta alternativa está empezando a masificarse, todavía hay muchas cuestiones que resolver, sobretodo a la hora de transmitir las, ¿van a seguir el mismo modelo de Shangai creando foros en línea?, ¿van a ser las propias modelos las que transmitan las colecciones desde sus casas, como han hecho Karlie Kloss, Winnie Harlow, Stella Maxwell y Joan Smalls? o ¿se van a transmitir desde Youtube, Instagram u otra red social? (Project Management Institute, 2021).

Los modelos de las pasarelas de las Fashion Weeks también se quieren digitalizar en patrones 3D, es decir, como podemos observar en la Ilustración 12, se transformarán en avatares. Estos avatares derribarán los muros de la belleza física y el género porque reflejarán la diversidad, la singularidad y la inclusividad, cosa que no hacían los modelos de las pasarelas originales (Fougere, 2020).

Ilustración 12: Modelo transformado en avatar para mostrar los conjuntos tridimensionales



Fuente: Davis (2020)

Una ventaja adicional derivada de toda esta nueva digitalización es su contribución a la sostenibilidad. Puesto que operar en 3D es mucho más sencillo y, además, el *look* solo se producirá cuando el cliente lo pide, la fabricación en masa desaparecerá. Si la industria empieza a operar en función de la demanda, la producción se hará sostenible y el sector de la moda se colocará en una posición más competitiva.

Para seguir siendo competitiva en un mundo en el que los compradores, especialmente los *millennials* (generación Y)¹¹ y la (generación Z)¹² se preocupan cada vez más por la sostenibilidad, la industria de la moda, que representa el 10% de las emisiones anuales de carbono a nivel mundial debe empezar a adoptar lentamente conceptos virtuales de pasarelas de ropa (Parlamento Europeo, 2020).

Aunque los desfiles virtuales sean el futuro y aporten muchos beneficios, también tienen su lado negativo. Por una parte, por más que se quiera digitalizar, no se puede eliminar la necesidad de ese punto creativo de los diseñadores puesto que estos diseños, aunque sean digitales necesitan de la creatividad y experiencia de estos (Luce, 2019).

Por otra parte, los eventos físicos tienen un componente social que el universo de Internet no puede igualar, y ver la ropa en un ordenador nunca sustituirá del todo el encanto de verla cambiar en la vida real. La moda consiste en compartir y debatir ideas y está pensada para que se experimenten diferentes emociones, y un desfile en vivo permite a una marca hacerlo de la manera más poderosa.

Los desfiles son un punto de encuentro que se reúne la industria, y animan a un diseñador a presentar su idea a un gran grupo de personas y a obtener un *feedback* directo. Un desfile en vivo transmite una electricidad y una pasión que aún no se han visto reflejadas en los desfiles virtuales.

¹¹ Incluye a las personas nacidas después de 1981. Se considera la primera generación completamente absorbida por la tecnología digital.

¹² Incluye a los nacidos a finales de los 90 o principios de los 2000. Esta generación está firmemente impregnada de todo lo tecnológico y es la heredera de todo lo que han vivido los millenials.

Aún a pesar de que todavía haya muchas cuestiones por resolver, se ha demostrado que la digitalización y el análisis de datos puede servir en este contexto para hacer un seguimiento en tiempo real de las reacciones que tienen los diseñadores, los periodistas o los seguidores de estos eventos.

4.2.2 Análisis de datos para el seguimiento en tiempo real de las reacciones de los clientes

A continuación, vamos a ver como se hizo el seguimiento de las reacciones de la Fashion Week de Paris de 2017 según un estudio de la universidad del estado de Iowa. Como ya se ha visto, la semana de la moda está ampliamente considerada como el evento de moda más exclusivo y único que establece las tendencias emergentes, además de proporcionar una visión de lo último en moda al resto del mundo (Zhao y Min, 2019).

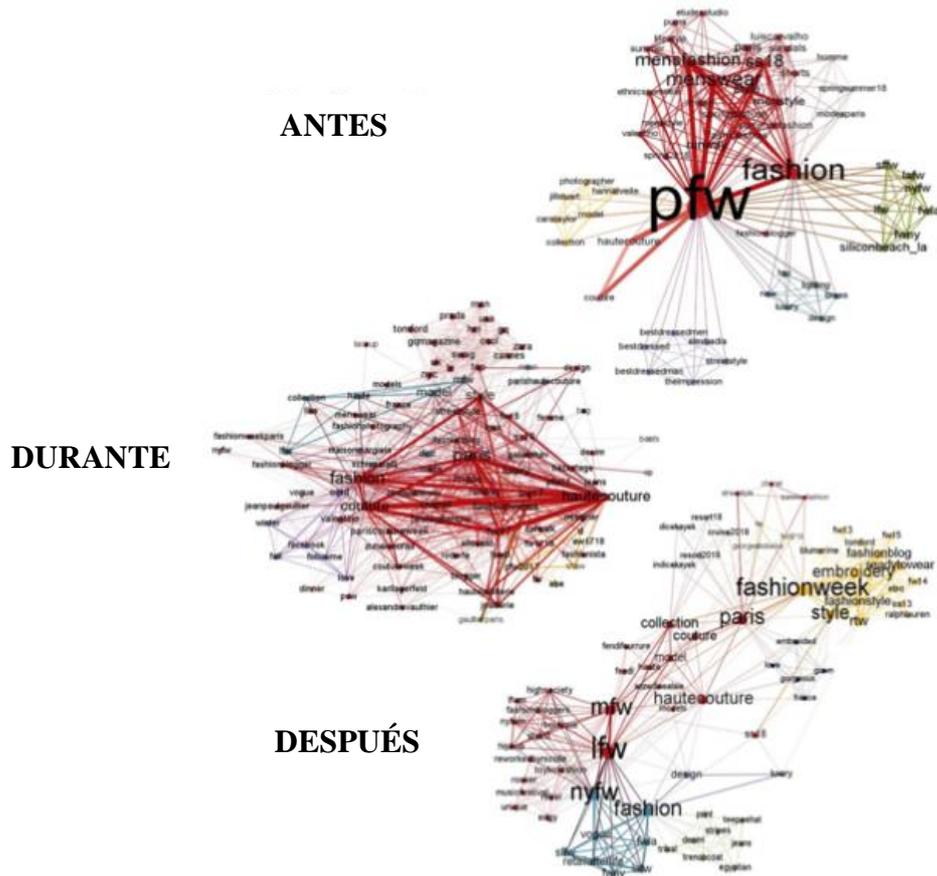
Para hacer este estudio, se eligió como red social Twitter. Se rastrearon los tuits de la API¹³ de Twitter una semana antes del evento (25 de junio-1 de julio), durante (2 de julio-6 de julio) y después (7 de julio-13 de julio). Con esta información, y mediante la utilización de técnicas relacionadas con el análisis de redes sociales (SNA)¹⁴ se pudieron construir gráficos de redes como el que se muestra en la Ilustración 13. En ella, se muestra un gráfico de red, en el que los nodos son los hashtags¹⁵ de los tweets y los enlaces son tweets que comparten esos hashtags. Con estas redes se identifican los temas de los que se están hablando y los participantes clave, es decir, se pueden identificar a los *influencers*.

¹³ Conjunto de funciones que permite a las aplicaciones acceder a los datos e interactuar con componentes de software, sistemas operativos o micro servicios externos. Para simplificar, una API entrega una respuesta del usuario a un sistema y envía la respuesta del sistema de vuelta a un usuario.

¹⁴ El análisis de redes sociales o SNA (*Social Network Analysis*) es el proceso de investigación de las estructuras sociales mediante el uso de redes y la teoría de grafos. Caracteriza las estructuras en red en términos de nodos y de los vínculos o enlaces que los conectan.

¹⁵ Los hashtags son una buena representación de los temas que se están discutiendo.

Ilustración 13: Tres clusters, divididos según el rastreo de tweets realizado una semana antes, durante y después del evento



Fuente: Zhao y Min. (2019)

El auge del marketing de los llamados influencers ha dado poder a un grupo más amplio de individuos, cuyos perfiles actúan como puntos centrales del discurso sobre estilos, colores y otros detalles de la moda (Luce, 2019). Las marcas pueden usar estos perfiles para generar contenido sobre ellos y promocionar nuevas campañas. Además, podrían explorar cómo se vinculan los grupos y captar estratégicamente a los clientes de la moda identificando los nodos clave de la red (Zhao y Min, 2019).

En conclusión, en este capítulo se ha visto como la predicción de tendencias es mucho más rápida que hasta hace unos años. La omnipresencia de la tecnología, desde las redes sociales hasta las colecciones retransmitidas en directo, ha revolucionado el negocio de la moda, transformando efectivamente la forma en la que esta es entendida por la sociedad. Los creadores de tendencias ya no son solo los diseñadores, sino también los influencers de Instagram, los bloggers de moda con muchos seguidores y las celebridades.

La predicción de tendencias ha cobrado tal relevancia que para que resulten útiles y eficaces, los pronosticadores deben ser innovadores, así como tener una rápida capacidad de respuesta y saber adaptarse a esta nueva realidad (Heuritech, 2021).

CAPÍTULO 5: CLIENTE Y VENTA

Una vez analizada la primera fase de la cadena de valor de la moda, en qué consisten las tendencias, cómo se han predicho hasta ahora según los diferentes métodos que existen y cómo ha ayudado el Big Data y la digitalización en ese eslabón, se analizará en este capítulo el último eslabón, es decir, el cliente y la venta, observando de nuevo como estas tecnologías pueden mejorar la experiencia del consumidor a la hora de comprar y como pueden las marcas mejorar su estrategia de ventas.

Como ya se ha visto, el avance de la tecnología ha cambiado el comportamiento del consumidor aumentando el número de puntos de contacto y haciendo cada vez más compleja la forma de comprender y controlar la decisión de compra. Aún a pesar de esto, las marcas pueden beneficiarse del impacto de la tecnología para entender, relacionarse y evolucionar con el nuevo cliente, generando experiencias más personalizadas y adecuadas a sus nuevas inquietudes.

En este sentido, son las marcas las que tienen que seguir mejorando su conversión online, revisar la estrategia de comercio electrónico, optimizar sus páginas web e implementar funcionalidades de omnicanalidad y es que, como veíamos en el capítulo dos, aunque la venta física siga teniendo una gran relevancia, los canales de venta online han crecido y van a seguir creciendo a una velocidad importante.

Ya no solo sirve el tener una tienda física que llame la atención a los clientes, una tienda que esté bien ubicada, que tenga una buena decoración e iluminación, con una correcta exposición de los productos y buen trato por parte de los dependientes, ahora, la clave del éxito es encontrar la combinación perfecta entre lo físico y lo digital.

Además, el cliente de hoy en día espera una experiencia omnicanal que comience con portales en línea, con puntos de búsqueda de contenidos en las redes sociales, y termine con páginas de empresa, *click and collect*¹⁶ en la tienda y recursos similares que faciliten la transición entre los canales offline y online.

¹⁶ Se trata de que los clientes realicen una compra en línea y opten por recogerla en un lugar previamente elegido en lugar de recibirla en su domicilio. Al utilizar un sistema de click and collect, las empresas pueden ofrecer a los clientes diversas alternativas de recogida.

Algunos ejemplos de grandes empresas del sector que han puesto sus esfuerzos en lograr la omnicanalidad son Zara, Mango, El Corte Inglés, Pull and Bear y Loewe. La omnicanalidad puede mejorar la imagen de la marca y aumentar la productividad ya que gracias a ella se tiene el control total de los procesos de compra (Pinuaga, 2019).

Como esencia de la creación de valor y de obtención de una ventaja competitiva, las marcas han reconocido la importancia de crear experiencias significativas con los clientes. Estas experiencias se pueden lograr mejorando la relación cliente-marca de manera online. Por ejemplo, como se mencionaba en el capítulo tres con estilistas digitales o recomendadores de tallas. Por otro lado, en las tiendas físicas, con la ayuda de la digitalización de datos para la creación de espejos inteligentes.

5.1. Estilistas digitales

La primera herramienta de estilista digital que se va a analizar es *Style Check by Alexa*. Alexa es el asistente virtual de Amazon, que mediante un control por voz es capaz de aceptar comandos para elaborar listas de actividades pendientes, ordenar artículos según las preferencias, recopilar información y responder a preguntas. Hoy en día, más de 100 productos de todo tipo de sectores tienen Alexa incorporada, incluidos entre estos el sector de la moda (Horowitz, 2020).

Style Check by Alexa (2020), proviene de un desarrollo previo de Amazon que es la tecnología *Echo Look*, un dispositivo que hacía fotos del cuerpo entero y sugería prendas para nuevos looks, pero sus capacidades fueron introducidas en este nuevo asistente, por lo que actualmente ya no está en el mercado.

El funcionamiento de Alexa es bastante similar al de otros asistentes virtuales como *Google Assistant* o *Siri*. "Alexa, quiero unos botines negros", "Google, busca un conjunto de fiesta en Zara" o "Siri, averigua cuántos Uniqlo hay cerca". Estos comandos de voz permiten al cliente acceder a sus productos deseados de una manera más personalizada, rápida y con menos esfuerzo y son cada vez una parte más habitual de la experiencia de compra.

Las empresas digitales más relevantes como Amazon, Google, Apple, Facebook e Instagram han alterado los canales tradicionales de venta de moda y han creado alternativas online para conquistar a las nuevas generaciones de compradores, especialmente a los millennials y a la Generación Z.

Según la mayor parte de los expertos, esta tecnología permite a las empresas establecer una línea de contacto directo con los clientes en tiempo real, lo que les permite prolongar su conexión más allá de la propia transacción. Además, como clientes, este servicio es bastante menos costoso que contratar a un estilista o pagar por un servicio profesional que nos asesore con nuestras preocupaciones diarias sobre qué ropa ponernos (Juárez, 2019).

Alexa, el ayudante de estilo que combina la selección humana con inteligencia artificial, ofrece recomendaciones personalizadas, comparando y calificando prendas de vestir. Puede dar recomendaciones de estilo basadas en la temperatura, preferencias personales y otros factores y para dar esta recomendación, enseña dos looks diferentes atribuyendo a cada uno de estos un porcentaje según nuestras preferencias. Como podemos observar en Ilustración 14, en este caso ha atribuido un 55% a la figura de la izquierda y el 45% restante a la de la derecha, teniendo en cuenta el color, talla, estilo y tendencias, ajustándose a la forma de vestir de cada uno basándose en comentarios personales y en las sugerencias de los profesionales en moda.

Ilustración 14: Resultados según combinación de colores y la mezcla de las diferentes prendas realizado por Style Check By Alexa

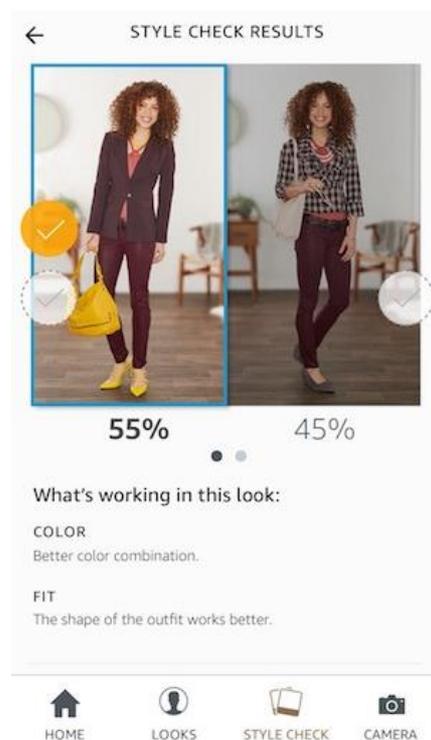


Figura: Payer (2018)

Por otro lado, Alexa tiene más habilidades, para ser precisos 90.000, muchas de ellas asociadas con el sector de la moda. Por ejemplo, *Fashion Fix Daily* es una de las habilidades de Alexa que ofrece noticias, tendencias y avances diarios de la moda.

Otra de sus habilidades ofrece consejos exclusivamente para hombres, como por ejemplo *Men's Finest Daily Fashion Tip* o también *Tie My Die* que les enseña cómo hacer el nudo de la corbata. También tiene la habilidad de combinar colores con *ColorCompliments* y con *Outfit Decider* o con *What to Wear Today*, que son las más populares, podemos elegir un conjunto entero entre más de 100.000 combinaciones de ropa.

Después del modelo innovador de Amazon, otras marcas han implementado estilistas virtuales. Para la temporada navideña de 2017, Asos, por ejemplo, introdujo un *chatbot* "asistente de regalos" en Facebook Messenger. Se creó para presentar la línea de productos de Asos como una tienda única de una manera nueva y entretenida.

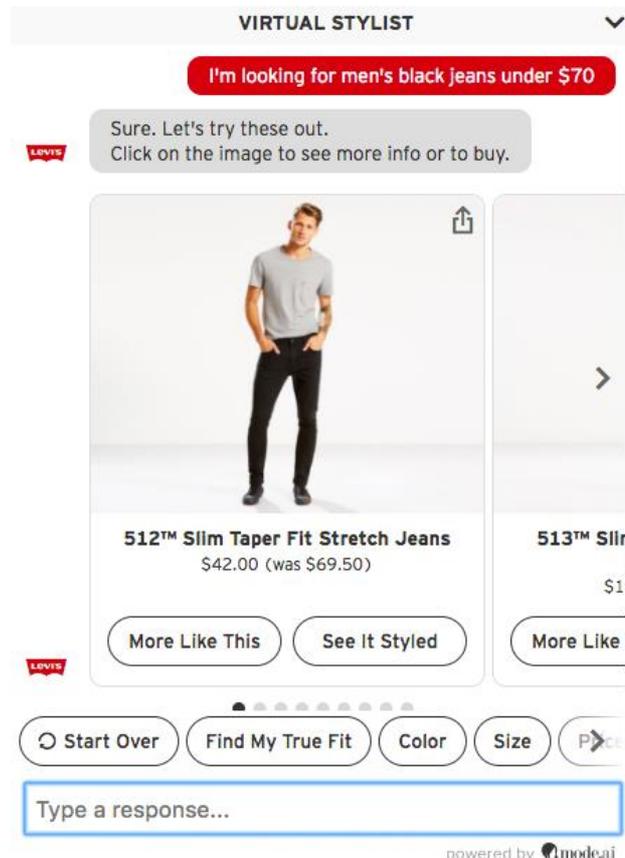
El chatbot utiliza las respuestas a una serie de preguntas para hacer recomendaciones de la amplia colección de regalos de Asos (Hendriksz, 2017). El asistente digital de Asos utiliza algoritmos de aprendizaje automático para cribar las alternativas respondiendo a las preguntas con el fin de reducir las opciones para el receptor del regalo. También puede mostrar a los clientes más opciones si quieren hacer un pedido mayor.

Por otra parte, en 2017 también, Levi's se asoció con la startup Mode.ai para crear el estilista virtual de Levi's, que permite a los usuarios chatear con un chatbot sobre tallas y modelos para encontrar el par de vaqueros adecuado.

Este estilista virtual fue creado utilizando la tecnología de chatbot de Mode.ai y la tecnología de sugerencia de tallas personalizadas de Fit Analytics. Más adelante profundizaremos en el funcionamiento de Fit Analytics.

La función de ajuste del chatbot de Levi's se aproxima cada vez más a ofrecer el tipo de asistencia que proporcionaría un empleado humano de la tienda cuando un cliente entra en ella en busca de un par de vaqueros. Con este chatbot, Levis ofrece un buen conjunto de innovaciones, además de permitir a los clientes tener una experiencia omnicanal, independientemente de si están en un dispositivo de mano, un ordenador personal, una aplicación de chat o el sitio web de Levi's. Como se puede observar en la Ilustración 15, se consigue hacer que la tecnología sea fácilmente accesible, sencilla de usar y fiable ya que todas estas innovaciones están basadas en el análisis de datos (O'Shea, 2017).

Ilustración 15: Chatbot de Levi's



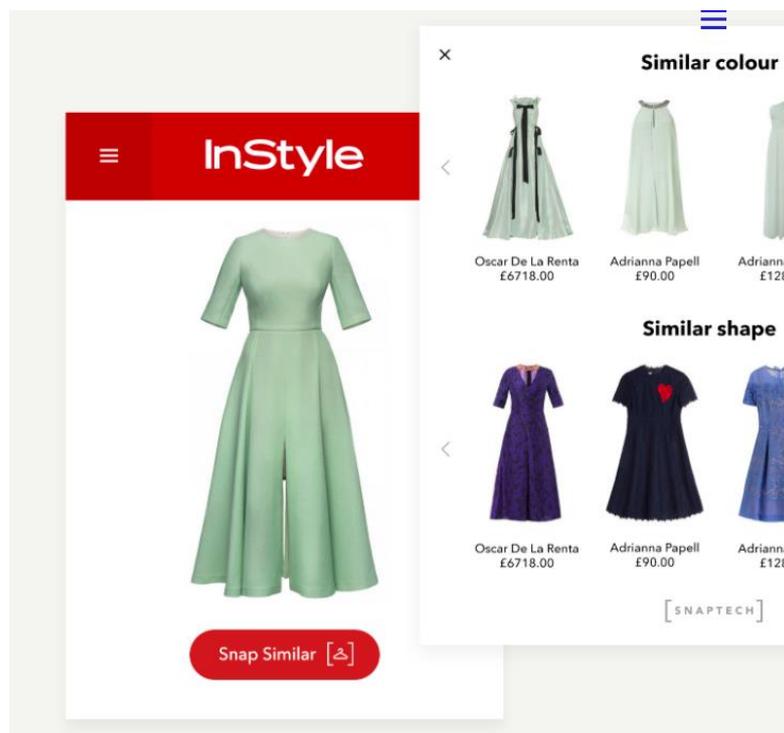
Fuente: Staff (2017)

En el sector de la moda, los asistentes digitales tienen un gran potencial de personalización. En un futuro no tan lejano, los usuarios podrán enviar a los chatbots, imágenes de las cosas que les gustan y obtener consejos sobre artículos relacionados.

Un ejemplo de una empresa que ya ha empezado a operar en este campo es Syte. Syte es la principal plataforma de descubrimiento de productos para el comercio electrónico. Emplean la inteligencia artificial visual para desarrollar experiencias de búsqueda fáciles para todo tipo de clientes. Sus soluciones incluyen búsquedas visuales y de texto, etiquetado automático de productos, carruseles de sugerencias a medida y otras funciones. Emplean datos únicos creados por la IA visual para ayudar a los compradores a encontrar los productos más relevantes. Farfetch, PrettyLittleThing, Coleman Furniture, Shane Co., SHEIN y Baycrews son sólo algunas de las empresas que trabajan con Syte para aumentar las ventas en el comercio electrónico y promover la fidelidad de los consumidores a largo plazo (Syte, 2015).

Otro ejemplo es Snap Vision, una empresa con sede en el Reino Unido que también ofrece plataformas de búsqueda visual para editores, minoristas y marcas. Snap Vision utiliza esta búsqueda visual para guiar a los clientes hacia lo que quieren comprar en línea. Como podemos ver en la Ilustración 16, en este caso, un cliente ha cargado una imagen de un vestido en la plataforma. A partir de esta imagen, el algoritmo devuelve recomendaciones de diferentes modelos por colores, forma similar o estilo. En la imagen el vestido era verde agua por lo que los modelos similares llevan ese color y/o una forma parecida.

Ilustración 16: Plataforma de búsqueda visual de Snap Vision



Fuente: Snap Vision (2021)

Todas estas plataformas se esfuerzan en cumplir principalmente dos objetivos clave: el primero consiste en hacer que las compras en línea sean tan o más placenteras como comprar en una tienda física y el segundo, en potenciar las cuentas de resultados mediante el aumento de las conversiones¹⁷ o la creación de fuentes de ingresos totalmente nuevas basadas en el contenido que ya disponen (CB Insights, 2020).

¹⁷ Se refieren a las numerosas interacciones que un usuario puede tener en un sitio web u otro medio digital en beneficio de la empresa.

5.2. Recomendadores de talla y probadores virtuales

La confusión de tallas existente entre distintas marcas de moda es una de las cuestiones clave para las ventas en la moda actual. El sector de la moda no tiene una estandarización de tallas y la subjetividad del consumidor en cuanto a la percepción de las prendas es muy elevada.

Aunque las representaciones de las tallas suelen ser las mismas (S, M, L, XL o 34, 36, 38, 40, etc.) las tallas que compramos para un mismo producto no son iguales. Por ejemplo, una camiseta de Zara de la talla S puede no corresponderse con una talla S de Mango.

Asimismo, en un estudio realizado por Mohammed et *al.*, (2017) se puso de manifiesto que había incoherencias entre las dimensiones reales de los productos y las tablas de tallas que establecen las marcas. Durante el control de calidad se pesaron muestras de cada producto y se descubrió que el 30% del inventario tenía un error de aproximadamente 2,54cm en comparación con el mapa de tallas.

Estas discrepancias en el tallaje generan un impacto negativo tanto para los consumidores como para las marcas. Para los consumidores, la decisión de compra se basa principalmente en las fotografías del producto, su definición y las tablas de tallas. Si el resultado no es el que esperaban, se generan malas experiencias, teniendo que ocuparse en devolver el producto y contribuyendo así a que sus futuras compras en las plataformas digitales disminuyan. Lo que podría ser algo cómodo y sencillo, comprar desde casa con un simple click, se convierte en una pesadilla.

Para las marcas, el impacto financiero en sus cuentas de resultados es inmenso. Cada vez que un consumidor devuelve un producto, es la marca la que tiene que hacer frente a estos costes, por no hablar de los excesos de inventarios que se generan (Fit Analytics, 2018).

En un estudio realizado por Charlton (2020) se encuestó tanto a minoristas como a consumidores. A los minoristas se les preguntó cómo afectaban las devoluciones a sus empresas y, a los consumidores, cómo afectaban en sus compras las políticas de devolución. Se observó que, para las empresas, éstas tenían un efecto negativo en el 57% de las operaciones diarias, y el 33% de los minoristas online ofrecían devoluciones gratuitas, pero compensaban el coste de estas devoluciones cobrando los gastos de envío.

El 20% de los encuestados afirmaba haber subido los precios de los productos para compensar el riesgo de las devoluciones. Por parte de los clientes, el 49% de estos afirmaba que la política de devoluciones de una marca influye en el lugar donde compran, y el 18% afirmaba que sólo compraría en negocios que ofrezcan devoluciones gratuitas.

Adicionalmente, se observó que, a diferencia de las tiendas de moda convencionales, los sitios de comercio electrónico tienen más del doble de tasas de devolución (8% vs 25%), atribuyéndose en gran medida a desajustes con las tallas (Charlton, 2020). Además, según este estudio existen compradores que, a propósito, hacen un pedido excesivo para quedarse con los productos que les quedan bien y devolver el resto. Hay otros que directamente compran diferentes copias de un mismo producto, ya que por tema de tallas no saben cual comprar.

No obstante, la creciente preocupación sobre los problemas medioambientales está haciendo que los clientes sean más conscientes de la cantidad que compran y devuelven.

Algo menos de la mitad (46%) están preocupados por el efecto medioambiental de pedir y devolver artículos en exceso, y uno de cada diez (10%) reduce activamente la cantidad que pide y devuelve como resultado.

Por tanto, las marcas se enfrentan a dos problemas. El primero es proporcionar una solución que elimine y disminuya los costes asociados a estas devoluciones, y el segundo es garantizar que la solución propuesta aumente la satisfacción y la retención de los clientes.

En este sentido, el problema de las tallas y las devoluciones ha supuesto una importante oportunidad de negocio para las empresas tecnológicas, que pueden ayudar a este sector a recuperar sus pérdidas (Luzón, 2019).

Varias empresas ya están haciendo frente a este problema. *Fit Analytics* es una de las más grandes a nivel mundial y se utilizará como referencia por su representatividad.

Fit Analytics ofrece más de 1000 millones de recomendaciones precisas de tallas para las principales tiendas del mundo, como por ejemplo Asos, The North Face, Puma, Zara, Tommy Hilfiger, Calvin Klein, The Iconic, Hugo Boss, Patagonia, Mango, Pull & Bear, Decathlon, Helly Hansen, Bershka Vans, Massimu Dutti, Lacoste, y Burberry.

Fit Analytics ha desarrollado una tecnología avanzada centrada en cientos de miles de escaneos corporales en 3D, millones de respuestas a preguntas de simulación corporal y miles de millones de registros de compras y devoluciones.

Además, han aplicado un enfoque de aprendizaje automático a sus algoritmos del que ha surgido, *Fit Finder*, la aplicación de tallas de la empresa. Fit Finder resuelve uno de los retos a los que se enfrenta una marca online, al permitir a los clientes encontrar el ajuste adecuado cuando compran a través de plataformas digitales.

La facilidad de uso de Fit Finder permite a los clientes que después de un primer movimiento, en el que hay que introducir el peso y la altura, respondiendo a otras preguntas básicas sobre el cuerpo, como el ancho de las caderas, si te gustan las prendas ajustadas, sueltas o normal, se obtenga como resultado la recomendación de talla tal y como se puede observar en la Ilustración 17.

Ilustración 17: Fit Finder en Pull & Bear

PULL&BEAR [Privacidad](#) ☰



Tu talla

34	✓	96%
32	○	47%

Esta recomendación está basada en la talla que **compraron** clientes como tú y en si realizaron o no la devolución del producto.

En base a las compras de miles de clientes similares, hay **un 96% de posibilidades** de que quedes conforme con la talla 34.

[Editar información](#)

Añadir la talla 34 a la cesta >

Fuente: Pull & Bear (2021)

Aunque este sistema de recomendación de talla tenga una efectividad elevada, no logra satisfacer al 100% los casos de compra, lo que sugiere al futuro del sector de la moda para terminar de solucionar el problema del ajuste de talla, la implementación de los probadores virtuales.

Los **probadores virtuales** ofrecen a los clientes la libertad de probarse nuevos estilos y combinaciones de productos sin la molestia de visitar los probadores de una tienda física. Los compradores pueden hacer *collages* de conjuntos con cualquier cantidad de prendas de la tienda online, y comparar los collages para que el comprador pueda decidir qué le queda mejor.

Desde la perspectiva de una marca online, suponen la respuesta para aumentar la personalización y la satisfacción en la experiencia del consumidor. El vestidor interactivo permite a los consumidores seleccionar sus marcas favoritas, conectándoles con el catálogo de la marca elegida, localizar artículos complementarios para hacer sus propios conjuntos y finalmente comprarlos (Stylitics Inc, 2018). En la Ilustración 18, la mujer ha elegido unos pantalones, una camiseta y una chaqueta desde su casa. Una vez que ha encontrado la combinación que más le gusta podrá ir a las respectivas tiendas y comprarlos.

Ilustración 18: Ejemplo del probador virtual de Mysurefit

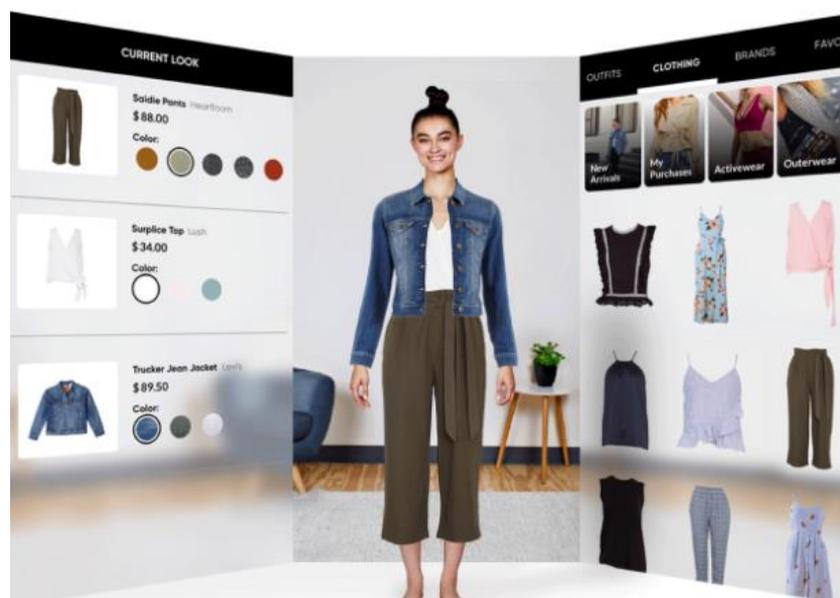
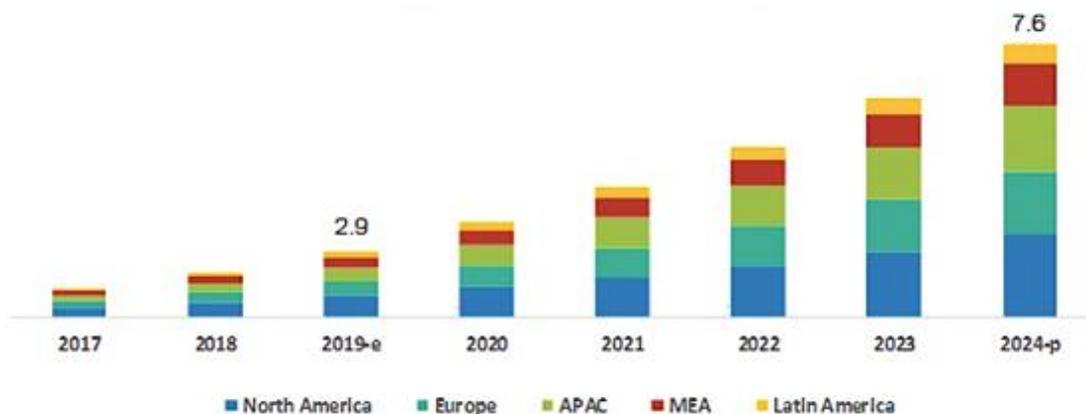


Figura: Mysurefit (2021)

Hay varias compañías que están desarrollando estos probadores virtuales y Zugara es una de ellas. Esta empresa estadounidense, que ha desarrollado un software para dispositivos y plataformas de realidad aumentada, vende estos servicios a diferentes marcas en el sector de la moda, con el fin de mejorar la interacción con el cliente y reducir aún más el riesgo de devolución debido a una talla inadecuada.

En 2019, el mercado de probadores virtuales estaba valorado en 2.99 billones de dólares y se prevé que en 2024 llegue a los 7.6 billones de dólares, como podemos observar en Ilustración 19.

Ilustración 19: Mercado de probadores virtuales de 2017 a 2024



Fuente: MarketsandMarkets (2019)

Además, el Covid-19 ha perturbado los negocios en todo el mundo y esta industria es una de las más afectadas. Las ventas han experimentado un descenso drástico debido a la importante caída de las visitas a las tiendas físicas. Gran parte de la población ha cambiado su manera de comprar hacia el comercio electrónico y con esta creciente tendencia a las compras online y debido al sistema imperfecto de las tablas de recomendaciones de talla, se espera que los probadores virtuales se impulsen en los próximos años (MarketsandMarkets, 2019).

5.3. Espejos inteligentes

Los espejos inteligentes se utilizaron por primera vez en los baños de las habitaciones de los hoteles de alta gama. El descubrimiento de un mando a distancia de televisión en el baño de un huésped no era algo habitual. Al pulsar el botón de encendido, una pantalla de televisión en miniatura aparecía mágicamente dentro del espejo. Este tipo de enfoque acabó por llegar al comercio minorista, permitiendo que se mostraran anuncios sencillos en los espejos mientras los compradores estaban cerca. Hoy en día, sus usos son prácticamente ilimitados (Ingram Micro, 2020).

Apostar por un espejo intuitivo es una buena inversión para el sector de la moda ya que el objetivo principal es personalizar la experiencia del cliente. Algunos particulares ya están instalando espejos inteligentes en sus casas para usarlos como espejos de fitness o como centro de recomendaciones, similar a un asistente personal, pero lo más interesante de estos espejos es su uso en las tiendas.

Las compras a través de plataformas online suelen proporcionar experiencias personalizadas, sin fisuras de principio a fin y procesos de corta duración. Por desgracia, las interacciones en las tiendas suelen ser el polo opuesto, con largas colas y muchas veces con bajo nivel de stock, por lo que al final el cliente se va sin haber comprado nada. Estos espejos inteligentes pueden ahorrar tiempo. Los consumidores de hoy en día buscamos una experiencia más eficaz, rápida y sencilla.

Utilizan la inteligencia artificial, la realidad virtual y el reconocimiento de movimiento. Son capaces de superponer la ropa sobre nuestra propia imagen utilizando esta mezcla de innovaciones haciendo que los probadores queden obsoletos. Adicionalmente, en las tiendas, los clientes pueden interactuar con los espejos inteligentes mediante el reconocimiento facial y de voz. Pueden ofrecer a los consumidores consejos de compra y opciones de vestuario, que podrán adquirir directamente en la tienda online mediante el código QR.

Por otra parte, pueden servir de escaparate de toda la tienda, lo que permite a los clientes ver lo que hay disponible sin tener que rebuscar entre los estantes de ropa. Esto mejora la experiencia general del consumidor e inspira a los compradores a comprar modelos o tonos que de otro modo no habrían considerado (Tyghe, 2019).

Alibaba es un ejemplo de organización que ha introducido espejos inteligentes. La multinacional china de venta al por menor y tecnología tiene en funcionamiento la primera tienda *FashionAI* desde 2018, con el objetivo de facilitar la experiencia de compra de los consumidores.

Las principales características de esta tienda son los espejos inteligentes y la conectividad omnicanal, ya que la tienda está conectada con la aplicación en el móvil (*Taobao*) que también contiene un armario virtual.

Además, cuentan con pantallas táctiles que no sólo transmiten rasgos corporales sobre la persona, sino que también ayudan al cliente con información sobre el objeto que busca, como se ve en la Ilustración 20. Adicionalmente, pueden recomendar otras piezas que podrían complementar el artículo que se está buscando, lo que permite a los consumidores probarse una variedad de artículos sin necesidad de desvestirse y probárselos.

Ilustración 20: Espejo inteligente de Alibaba



Fuente: Magean (2019)

Según el Market Research Future (2021), se espera que el mercado de los espejos inteligentes crezca de 1.810 millones de dólares que valía en 2017 a 4.010 millones de dólares en 2023, con una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 14,15%.

No obstante, debido a los duros cierres y a la imposibilidad de asistir durante meses a las tiendas físicas, la crisis de Covid-19 ha tenido un impacto negativo en el mercado mundial de los espejos inteligentes. Aunque, se prevé que, en el sector de la moda, el mercado de los espejos inteligentes se recupere en el tercer o cuarto trimestre de 2022 (Market Research Future, 2021).

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

El objetivo principal de esta investigación era estudiar las implicaciones del Business Analytics y la digitalización en el sector de la moda, a partir de tres objetivos específicos. Primero, estudiando la evolución del sector de la moda hasta el momento actual, para así determinar los aspectos clave de este nuevo panorama que hacen necesaria una transformación digital del sector. Segundo, identificando cuáles son las tecnologías de digitalización y las técnicas de análisis de datos que se están implantando a lo largo de la cadena de valor de la moda y, por último, estudiando de forma más profunda, como se están utilizando estas tecnologías en la fase de diseño y en la fase de venta.

Una de las principales conclusiones obtenidas es que el sector de la moda necesita una inmediata digitalización para seguir siendo competitiva y para dar respuesta a las necesidades del cliente actual. Además, esta necesidad se ha visto intensificada tras la irrupción de la pandemia. Las características principales que describen al nuevo consumidor identificadas en este trabajo y que afectan a esta necesidad de digitalización son: el estado dominante de éste, la necesidad de flexibilidad y respuesta rápida, su creciente preocupación por la sostenibilidad, la intensificación de sus compras a través de plataformas digitales y su familiarización con las innovaciones tecnológicas.

En este trabajo se han identificado diferentes tecnologías que, si se emplean adecuadamente, mejoran la eficiencia y flexibilidad de toda la cadena de valor de la moda, así como la relación con los clientes. Entre estas tecnologías, destacan la inteligencia artificial, tecnología 3D, realidad aumentada y realidad virtual.

A través de los casos prácticos de aplicación analizados en este trabajo, se han observado claros beneficios con la aplicación de estas tecnologías. Cítese como ejemplo las mejoras obtenidas por las marcas en las previsiones de tendencias adecuándose mejor a los estilos y preferencias de los clientes, nuevos métodos de producción más eficaces, trazabilidad individual para cada producto, aumento de velocidad en la fase de distribución, la posibilidad de poder facilitar recomendaciones y servicios personalizados para cada cliente y la mejora de la rentabilidad a partir de la disminución de las devoluciones, mejorándose así la respuesta de la marca en aspectos sostenibles.

Otra de las principales conclusiones obtenidas de este análisis es que las empresas pueden beneficiarse de los momentos difíciles, convirtiéndose estos en oportunidades. Independientemente de las dificultades y de la incertidumbre que presenta este sector, ha llegado el momento de acelerar el cambio. Un cambio digital que el cliente espera y que puede resultar en una oportunidad para reconectar con los clientes y conectar con aquellos que han ido abandonando la moda de sus presupuestos e intereses año tras año.

Finalmente, es importante plantear algunas inquietudes que la aplicación de estas tecnologías podría provocar en el futuro y que podrían resultar en un buen campo de investigación. En una sociedad plural como en la que vivimos sería interesante estudiar los sesgos que estas tecnologías pudieran llevar consigo. Aunque los beneficios del Big Data sean ilimitados, algunos ejemplos de sesgos detectados en esta tecnología han estimulado los debates éticos sobre la discriminación. Un estudio realizado por la investigadora Joy Buolamwini en el *MIT Media Lab* a principios de 2018 encontró tasas de error radicalmente diferentes en los algoritmos de reconocimiento facial en función del tono de piel y el género. Para evitar estas tasas de error, es fundamental asegurarse de que los datos utilizados para entrenar los algoritmos estén libres de prejuicios, sin que haya racismo, sexismo o discriminación de ningún tipo, especialmente si nos dirigimos a un mundo en el que cada vez más decisiones están tomadas por máquinas (Hardesty, 2018). Por ello sería interesante estudiar cómo se ven afectados por este sesgo los algoritmos utilizados en el campo de la moda, como por ejemplo los relacionados con la detección de tendencias.

Por otro lado, también sería interesante avanzar en la investigación con respecto a cómo la digitalización y el análisis de los datos pueden afectar a la mano de obra en el sector de la moda. A menudo se teme que estas tecnologías sustituyan a las personas al automatizar sus tareas. Las tecnologías son capaces de superar a los humanos en muchos aspectos, han sido diseñadas para ello. Sin embargo, como se ha observado a lo largo de la investigación, hoy en día el equilibrio óptimo para conseguir una eficacia plena en este sector consiste en la mezcla de tecnología y creatividad humana, sobretodo en las fases inicial y final de la cadena de suministro.

La revolución industrial multiplicó por 50 la cantidad de tela que podía producir hasta ese momento un solo tejedor, disminuyendo así en un 98% la mano de obra por metro. En aquel momento, parecía que iba a suponer la casi desaparición de los trabajadores en el sector, pero en realidad, la bajada de los precios en los productos provocó un fuerte aumento de la demanda, multiplicando por cuatro el empleo.

¿Serán las cosas diferentes de aquí al futuro? El desarrollo tecnológico se produce actualmente a un ritmo considerablemente más rápido que en el siglo XIX y aunque es difícil responder a la cuestión con total certeza, muchos expertos han expresado su preocupación porque el Big Data y esta transformación digital en la que estamos inmersos hoy en día sustituyan a profesionales y sectores enteros en un breve espacio de tiempo (Luce, 2019).

REFERENCIAS

- Allison, C. (2018, 16 octubre). *Semi-precious: The best smart jewelry*. Wareable.
<https://www.wareable.com/fashion/semi-precious-the-best-smart-jewelry-582>
- Arthur, R. (2018, 15 enero). *Artificial Intelligence Empowers Designers In IBM, Tommy Hilfiger And FIT Collaboration*. Forbes.
<https://www.forbes.com/sites/rachelarthur/2018/01/15/ai-ibm-tommy-hilfiger/?sh=476f653378ac>
- BBVA API_Market. (2020, 26 febrero). *Las siete 'V' del Big Data*.
<https://www.bbvaapimarket.com/es/mundo-api/las-siete-v-del-big-data/>
- BBVA. (2019, 5 septiembre). *Digital impact in the age of opportunities*. NEWS BBVA.
<https://www.bbva.com/en/digital-impact-age-opportunities/>
- Beheshti-Kashi, S. (2015). Fashion Forecasting: An Exploration of Tweets regarding Trend Identification for Fashion Forecasting.
- Bloomberg. (2016). *Ferragamo pone microchips en zapatos y bolsos de lujo para evitar falsificaciones*. Revista Estrategia & Negocios.
<https://www.estrategiaynegocios.net/ocio/939001-330/ferragamo-pone-microchips-en-zapatos-y-bolsos-de-lujo-para-evitar-falsificaciones>
- Bloomberg. (2017, 30 agosto). *These Robots Are Using Static Electricity to Make Nike Sneakers*. Fortune. <https://fortune.com/2017/08/30/robots-static-electricity-nike-sneakers/>
- Boissonneault, T. (2020, 23 enero). *HP and Superfeet team up with New Balance to 3D print custom insoles*. 3D Printing Media Network.
<https://www.3dprintingmedia.network/hp-superfeet-new-balance-3d-insoles/>

- Bolt Threads. (2017). *Bolt Threads*. <https://boltthreads.com>
- Burberry. (2012). *Burberry*. Burberry. <https://es.burberry.com/legal-cookies/politica-de-privacidad/rfid/>
- Campos, A.Q., & Wolf, B. (2018). The Concept of Fashion Trend: meaning, history, connotation -.
- Carbon. (2021, 1 abril). *The Perfect Fit: Carbon and adidas Collaborate to Upend Athletic Footwear*. <https://www.carbon3d.com/resources/case-study/adidas/>
- CB Insights. (2020, 13 octubre). *The Future Of Fashion: From Design To Merchandising, How Tech Is Reshaping The Industry*. CB Insights Research. Recuperado el 20/04/2021 de <https://www.cbinsights.com/research/fashion-tech-future-trends/#prd>
- Charlton, G. (2020, 25 septiembre). *Ecommerce Returns: 2020 Stats and Trends*. SaleCycle. <https://www.salecycle.com/blog/featured/ecommerce-returns-2018-stats-trends/>
- Cleantech Group. (2020, 4 junio). *Transparency and Resilience in Fashion | Cleantech Group*. <https://www.cleantech.com/transparency-and-resilience-in-fashion/>
- Clements, A. (2020, 31 enero). *H&M puts AI forecasting at the heart of its supply chain sustainability*. Retail Connections. <https://www.retailconnections.co.uk/articles/hm-puts-ai-forecasting-at-the-heart-of-its-supply-chain-sustainability/>
- CLO. (s. f.). *CLO | 3D Fashion Design Software*. Recuperado 7 de junio de 2021, de <https://www.clo3d.com>

- Cosco, A. (2020, 8 septiembre). *Are virtual fashion shows the future of fashion week?*
Electric Runway. <https://electricrunway.com/virtual-fashion-shows/>
- Davis, J. (2020, 3 julio). *Can digital really be the future of fashion week?* Harper's
BAZAAR. <https://www.harpersbazaar.com/uk/fashion/shows-trends/a32685490/digital-fashion-week-future/>
- Delgado, A. (2020, 8 enero). *Tecnologías de escaneo 3D: ventajas y limitaciones.*
Sicnova. <https://sicnova3d.com/blog/experiencias-3d/tecnologias-de-escaneo-3d-ventajas-y-limitaciones/>
- Europa Press. (2018, 27 noviembre). *En 2022 habrá más tráfico IP que en toda la historia de Internet, según Cisco.* europapress.es.
<https://www.europapress.es/economia/noticia-2022-habra-mas-trafico-ip-toda-historia-internet-cisco-20181127145438.html>
- EY. (2020). *Informe sector moda en España.* https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/es_es/news/2020/04/ey-informe-sector-moda-en-espana-covid-19.pdf
- Falk, N. J. (2020, 20 mayo). *The New AI-Powered App The Yes Is Poised To Dramatically Change How Consumers Shop By Building A Virtual Store Around Each Customer.* Forbes. <https://www.forbes.com/sites/njfalk/2020/05/20/the-new-ai-powered-app-the-yes-is-poised-to-dramatically-change-how-consumers-shop-by-building-a-virtual-store-around-each-customer/?sh=53cc0e8174a9>
- Fashion Innovation Agency. (2017, 2 octubre). *Blockchain for Transparency.*
<https://www.fialondon.com/projects/martine-jarlgaard-x-provenance-x-a-transparent-company/>

Fit Analytics. (2018). *Retail Problems - Size and Fit Inconsistency in eTail*. Recuperado 22 de abril de 2021, de <https://www.fitanalytics.com/retail-problems-size-inconsistency>

Fougere, D. (2020, 17 septiembre). *Coronavirus Forced Designers to Create Virtual Runways, Now, There Are Virtual Models to Walk Them*. Spectrum News NY1. <https://www.ny1.com/nyc/all-boroughs/fashion/2020/09/17/coronavirus-forced-designers-to-create-virtual-runways--now--there-are-virtual-models-to-walk-them->

Gómez Gómez de Ramón, P. (2021, 20 enero). *Montblanc Summit Lite: un smartwatch de lujo con WearOS vitaminado*. Cinco Días. https://cincodias.elpais.com/cincodias/2021/01/20/gadgets/1611161135_257388.html

Gonzalo, A., Harreis, H., Altable, C. S., & Villepelet, C. (2021, 12 febrero). *Fashion's digital transformation: Now or never*. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/fashions-digital-transformation-now-or-never>

Google. (2020). *Jacquard by Google*. Jacquard by Google. <https://atap.google.com/jacquard/>

Govisetechnology. (2021, 31 marzo). *How is Personalization in the Fashion Industry Growing?* GoVise Technologies. <https://govisetechnology.com/personalization-in-the-fashion-industry/>

Grupo Garatu. (2018, 16 noviembre). *Realidad virtual (VR) y Realidad aumentada (AR) en las empresas*. <https://grupogaratu.com/realidad-virtual-vr-realidad-aumentada-ar-las-empresas-industria-4-0/>

- Hanbury, M. (2019, 24 diciembre). *Uniqlo's robots have already replaced 90% of its human workers at its flagship warehouse, now they've cracked the difficult task of folding T-shirts*. Business Insider. <https://www.businessinsider.com/uniqlo-warehouse-robots-on-track-to-replace-human-workers-2019-12?international=true&r=US&IR=T>
- Hardesty, L. (2018, 12 febrero). *Study finds gender and skin-type bias in commercial artificial-intelligence systems*. MIT News | Massachusetts Institute of Technology. <https://news.mit.edu/2018/study-finds-gender-skin-type-bias-artificial-intelligence-systems-0212>
- Hendriksz, V. (2017, 8 noviembre). *Asos launches virtual gift assistant for Christmas shopping*. FashionUnited. Recuperado el 20/04/2021 de <https://fashionunited.uk/news/retail/asos-launches-virtual-gift-assistant-for-christmas-shopping/2017110826647>
- Hernando, S. (2020, 23 abril). *¿Tienen futuro los desfiles de moda después de la Covid 19?* Vogue España. <https://www.vogue.es/moda/articulos/futuro-desfiles-moda-despues-covid-19>
- Heuritech. (2021). *Trend forecasting with AI in 2021: Fashion's way forward*. <https://www.heuritech.com/trend-forecasting-fashion-ai/>
- Hoo, F. S. (2019, 28 mayo). *¿Cuánto cuesta realmente un desfile de moda?* Vogue. <https://www.vogue.es/moda/tendencias/articulos/cuanto-cuesta-desfile-moda-christian-siriano/36716>
- Horowitz, J. H. (2020, 12 diciembre). *Is Alexa an AI?* ITChronicles. <https://itchronicles.com/artificial-intelligence/is-alexa-an-ai/>

- i-SCOOP. (2021, 8 enero). *Digitization, digitalization and digital transformation: the differences*. <https://www.i-scoop.eu/digital-transformation/digitization-digitalization-digital-transformation-disruption/>
- Ingram Micro. (2020, 19 octubre). *Smart mirrors take retail signage solutions to another level*. <https://imagine.next.ingrammicro.com/proav/digital-signage/smart-mirrors-take-retail-signage-solutions-to-another-level>
- Integra, N. (2020, 15 julio). *Big Data vs Inteligencia Artificial*. Nexus Integra. <https://nexusintegra.io/es/big-data-vs-inteligencia-artificial/>
- Juárez, C. (2020, 31 mayo). *De las redes sociales a Alexa: las nuevas tiendas de la moda*. Modaes. <https://www.modaes.es/back-stage/de-las-redes-sociales-a-alexa-las-nuevas-tiendas-de-la-moda.html>
- Kapfunde, M. (2016, 12 abril). *Is Blockchain Technology Set to Revolutionize the Fashion Industry?* FashNerd. <https://fashnerd.com/2016/10/is-blockchain-technology-set-to-revolutionize-the-fashion-industry/>
- Kochar, S. (2021, 31 marzo). *Top 9 Technology Trends Reshaping The Fashion Industry In 2021*. Techpacker. <https://techpacker.com/blog/design/top-7-fashion-technology-trends/#artificial-intelligence>
- Kotorchevikj, I. (2021, 2 marzo). *AI-driven retail: How H&M Group does it*. Hyperight. <https://read.hyperight.com/ai-driven-retail-how-hm-group-does-it/>
- LikeAGlove. (2020). *LikeAGlove 3D body shape measuring garments*. <https://likeaglove.me>
- Lomas, N., & Crook, J. (2017, 3 octubre). *TechCrunch is now a part of Verizon Media*. Tech Crunch. <https://techcrunch.com/2017/10/03/amazon-has-acquired-3d->

body-model-startup-body-labs-for-50m-
70m/?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xILmNvbS8
&guce_referrer_sig=AQAAACoSPxUQIwb7bb_OHnUjvr9Q-
RJhnavsKpbuG9ws327yKWzb_wZ-
MwP2krn9XWOwtHmHUSbxzkyW_CEOy2Eyl_8K9HUawOZPbc_EpWate_A
EVfjm4aCeWdCRrYXQEOENfBh0nXngYwoAotpkJ9J6TVjFUFrMxz9rKXNn
xSan-QCt

Lorenzo-Romero, C., Andrés-Martínez, M. E., & Mondéjar-Jiménez, J. A. (2020).

Omnichannel in the fashion industry: A qualitative analysis from a supply-side perspective. *Heliyon*, 6(6), e04198.

<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04198>

Luce, L. (2019). *Artificial Intelligence for Fashion* (1.^a ed.). Apress.

<https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3931-5>

Lund, S., Manyika, J., Woetzel, J., Barriball, E., Krishnan, M., Alicke, K., Birshan, M., George, K., Smit, S., Swan, D., & Hutzler, K. (2020, agosto). *Riesgo, resiliencia y reequilibrio en las cadenas de valor globales*. McKinsey & Company.

<https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/risk-resilience-and-rebalancing-in-global-value-chains>

Lunden, I. (2021, 17 marzo). *TechCrunch is now a part of Verizon Media*. Tech Crunch.

<https://techcrunch.com/2021/03/17/snap-is-taking-a-significant-step-into-fashion-e-commerce-with-its-acquisition-of-fit-analytics/>

Luzón, R. (2019, 6 mayo). *Issues With The Lack Of A Universal Sizing System*. Retail TouchPoints. <https://retailtouchpoints.com/features/executive-viewpoints/issues-with-the-lack-of-a-universal-sizing-system>

Mageean, L. (2019, 14 junio). *The Future of Fashion: How AI is Changing the Fashion Retail Industry*. WhichPLM. <https://www.whichplm.com/the-future-of-fashion-ai-changing-fashion-retail-industry/>

Market Research Future. (2021, febrero). *Smart Mirror Market Research Report by Component (hardware, software, services), Application (automotive, hospitality & retail, others), Technology (self-dimming, self-cleaning, self-repairing), Region (Europe, APAC, RoW)-Global Forecast till 2027 (MRFR/SEM/2409-HCR)*. <https://www.marketresearchfuture.com/reports/smart-mirrors-market-3505>

MarketsandMarkets. (2019, abril). *Virtual Fitting Room Market by Component (Hardware (Prefabricated & Customized), Software and Services), End-User (Physical Store & Virtual Store), Use Cases (Apparel, Eye Wear, Jewelry & Watches, Beauty & Cosmetics), Region - Global Forecast to 2024 (TC 7028)*. <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/virtual-fitting-room-market-132071646.html>

Marr, B. (2018, 25 mayo). *Stitch Fix: The Amazing Use Case Of Using Artificial Intelligence In Fashion Retail*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/05/25/stitch-fix-the-amazing-use-case-of-using-artificial-intelligence-in-fashion-retail/?sh=68251e23292b>

MasterClass. (2020, 8 noviembre). *Fashion Trend Forecasting: How Brands Predict New Styles*. <https://www.masterclass.com/articles/fashion-trend-forecasting-guide>

Materialise. (s. f.). *Iris van Herpen Debuts Wearable 3D Printed Pieces at Paris Fashion Week*. Recuperado 7 de junio de 2021, de

<https://www.materialise.com/en/cases/iris-van-herpen-debuts-wearable-3d-printed-pieces-at-paris-fashion-week>

McKinsey & Company. (2020, septiembre). *The State of Fashion 2021*.

<https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Retail/Our%20Insights/State%20of%20fashion/2021/The-State-of-Fashion-2021-vF.pdf>

Menéndez, J. (2020, 1 enero). *Cómo el blockchain va a transformar la cadena de valor de la iluminación*. SMLmagazine. <https://magazine.smart-lighting.es/como-blockchain-transformar-cadena-valor-iluminacion/>

Ministry of Supply. (2020). *3D Print-Knit Collection*.

<https://www.ministryofsupply.com/technologies/3d-print-knit>

MIT. (2017, 25 agosto). *La nueva inteligencia artificial de Amazon es capaz de diseñar ropa a la moda*. <https://www.technologyreview.es/s/9077/la-nueva-inteligencia-artificial-de-amazon-es-capaz-de-disenar-ropa-la-moda>

Mix. (2018, 15 noviembre). *H&M subsidiary Arket is testing blockchain tracking with VeChain*. TNW | Hardfork. <https://thenextweb.com/news/arket-hm-blockchain-cryptocurrency>

Modaes (2016, 4 abril). *Moncler incorpora tecnología Rfid a sus prendas para luchar contra la piratería*. <https://www.modaes.es/back-stage/moncler-incorpora-tecnologia-rfid-a-sus-prendas-para-luchar-contra-la-pirateria.html>

Modaes (2021). *INFORME DE LA MODA ONLINE EN ESPAÑA 2021*.

https://www.modaes.es/files//2020/02_publicaciones/pdf/informemoda_online_2021.pdf

MySureFit. (2020, 7 julio). *How it Works*. MySureFit™. Recuperado el 12/04/2021 de <https://mysurefit.com/how-it-works/>

Nenni, M. E., Giustiniano, L., & Pirolo, L. (2013). Demand Forecasting in the Fashion Industry: A Review. *International Journal of Engineering Business Management*. <https://doi.org/10.5772/56840>

Novy-Williams, E. (2019, 11 mayo). *Nike lanza una 'app' para saber cuál es (de verdad) tu talla de pie*. Cinco Días. https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/05/11/companias/1557559297_684099.html

O'Shea, D. (2017, 1 septiembre). *Levi Strauss' chatbot helps jeans buyers find the right fit*. Retail Dive. Recuperado el 20/04/2021 de <https://www.retaildive.com/news/levi-strauss-chatbot-helps-jeans-buyers-find-the-right-fit/504044/>

Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (2020). *El comercio electrónico B2C en España: 2019* (Ed. 2020). Madrid: Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones. <http://doi.org/10.30923/2695-5830-2020>

Obsess. (2018, 13 enero). *Obsess - Augmented Reality Shopping Platform*. <https://obsessar.com/augmented-reality-shopping/>

okdiario. (2018, 5 noviembre). *Tecnología vestible: Qué son y cómo funcionan los 'wearables'*. okdiario.com. <https://okdiario.com/curiosidades/tecnologia-vestible-que-son-como-funcionan-wearables-3298343>

- Parlamento Europeo. (2020, 29 diciembre). *El impacto de la producción textil y de los residuos en el medio ambiente* | Noticias | Parlamento Europeo.
<https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20201208STO93327/el-impacto-de-la-produccion-textil-y-de-los-residuos-en-el-medio-ambiente>
- Payer, A. (2018). *A Fashion Editor's Review of Amazon Echo Look*. Who What Wear.
<https://www.whowhatwear.co.uk/amazon-echo-look-review>
- Pinuaga, P. (2019, 4 marzo). *Según un estudio Zara es la mejor tienda omnicanal*. FashionUnited. <https://fashionunited.es/noticias/retail/segun-un-estudio-zara-es-la-mejor-tienda-omnicanal/2019040429954>
- Poncelin, C. (2021, 11 enero). *Harness the power of social media to anticipate fashion trends*. Heuritech. <https://www.heuritech.com/blog/articles/trends-on-social-media/>
- Pownall, A. (2019, 27 marzo). *Algorithmic Couture aims to reduce fashion industry waste with digital customisation*. Dezeen.
<https://www.dezeen.com/2019/03/27/algorithmic-couture-digital-fashion-customisation/>
- Press Release. (2017, 31 julio). *Modern Meadow Reveals the Technologies behind its Biofabricated Leather Materials*. SynBioBeta. <https://synbiobeta.com/modern-meadow-reveals-technologies-behind-biofabricated-leather-materials/>
- Project Management Institute. (2021). *Attention Required!* | Cloudflare. Recuperado 25 de abril de 2021, de <https://www.pmi.org/learning/library/es-pasarelas-virtuales-se-toman-escenario-central-con-estilo-12957>
- Pull & Bear. (2021). *Fashion Trends for Women | Spring-Summer | P&B*.
<https://www.pullandbear.com/es/en/woman/new-arrivals-n6491>

- Retail, P. (2020, 23 noviembre). *Inside DHL and Decathlon's Warehouse Robot Solution*. Power Retail. <https://powerretail.com.au/news/inside-dhl-and-decathlons-warehouse-robot-solution/>
- Riaño, P. (2020, 8 octubre). *La moda, a por el rebote en 2021: crecimiento mundial del 7,9% pero al volumen de 2016*. Modaes. <https://www.modaes.es/entorno/la-moda-a-por-el-rebote-en-2021-crecimiento-mundial-del-79-pero-al-volumen-de-2016.html>
- Rietze, A. (2016, 2 septiembre). *Project Muze: Fashion inspired by you, designed by code*. Google. <https://blog.google/around-the-globe/google-europe/project-muze-fashion-inspired-by-you/>
- Rodríguez, O. (2020, 24 septiembre). *RFID: la tecnología que permite a Zara saber dónde está cada una de sus prendas*. El Independiente. <https://www.elindependiente.com/economia/2020/07/04/rfid-la-tecnologia-que-permite-a-zara-saber-donde-esta-cada-una-de-sus-prendas/>
- Roger, L. (2018, 21 junio). *Digital transformation - the ultimate challenge for the fashion industry*. Deloitte. <https://www2.deloitte.com/ch/en/pages/consumer-industrial-products/articles/ultimate-challenge-fashion-industry-digital-age.html>
- Sacristán, L. (2019, 1 octubre). *Michael Kors Access Sofie 2.0, un nuevo smartwatch con Wear OS, sensor de ritmo cardíaco, GPS y pagos NFC*. Xataka Android. <https://www.xatakandroid.com/gadgets-android/michael-kors-access-sofie-2-0-nuevo-smartwatch-wear-os-sensor-ritmo-cardiaco-gps-pagos-nfc>
- SAS. (s. f.). *Inteligencia Artificial: Qué es y Por Qué Importa*. Recuperado 2 de junio de 2021, de https://www.sas.com/es_cl/insights/analytics/what-is-artificial-intelligence.html

- Standage, T. (2020, 29 noviembre). *Los nuevos comportamientos tecnológicos sobrevivirán a la pandemia*. La Vanguardia.
<https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20201129/49731598481/coronavirus-nuevos-comportamientos-tecnologicos-sobreviviran-pandemia-the-economist.html>
- Sheehan, A. (2018, 21 febrero). *How These Retailers Use Augmented Reality to Enhance the Customer Experience*. Shopify.
<https://www.shopify.com/retail/how-these-retailers-are-using-augmented-reality-to-enhance-the-customer-experience>
- Shima Seiki. (2015). *SHIMA SEIKI | Computerized Flat Knitting Machines, Design System/Software, CAD/CAM Systems*. SHIMA SEIKI MFG., LTD.
<https://www.shimaseiki.com>
- SmarterHQ. (2020). *Leading Cross-Channel Personalization Platform*.
<https://smarterhq.com/blog>
- Snap Vision. (s. f.). *Solutions | Snap Vision*. Recuperado 22 de abril de 2021, de
<https://www.snap.vision/solutions>
- Softwear Automation. (2012). *Softwear Automation*. <https://softwearautomation.com>
- Solomon M. (2006). *Consumer Behavior: Buying, Having and Being*. (7. edition). Upper Saddle River (N. J.): Pearson Education Limited.
- Staff, U. (2017, 31 agosto). *Levi's® Launches New 'Virtual Stylist' Online Feature*. Levi Strauss & Co. <https://www.levistrauss.com/2017/08/31/levis-launches-new-virtual-stylist-online-feature/>

- Stirbu, A. (2019). *Digitalization in the Fashion Industry* [Libro electrónico]. Beltz Verlag. <https://www.amazon.com/Digitalization-fashion-industry-Andrada-Stirbu/dp/366892287X>
- Stitch Fix. (2016). *Stitch Fix | Your Personal Stylist*.
<https://www.stitchfix.com/subscription-clothing-box>
- Strähle, J. (2017). *Green Fashion Retail*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-2440-2440->
- Stylitics. (2018, 26 septiembre). *How a Virtual Fitting Room for Your Ecommerce/Online Store Can Increase Sales*. Stylitics.
<https://stylitics.com/blog/how-a-virtual-fitting-room-for-your-ecommerce-online-store-can-increase-sales>.
- Syte. (2015). *The World's #1 Product Discovery Platform for eCommerce* | Syte.
<https://www.linkedin.com/company/syte-ai/?originalSubdomain=il>
- Tillman, M. (2018, 10 febrero). *¿Qué es Amazon Echo Look, cómo funciona y cuándo puede comprarlo?* Pocket-lint. <https://www.pocket-lint.com/es-es/hogar-inteligente/noticias/amazon/140903-que-es-amazon-eco-look-y-como-funciona>
- Trunk Club. (2009). *Clothing Subscription Boxes*. Nordstrom Trunk Club.
<https://www.trunkclub.com>
- Tyghe, C. (2019, 2 mayo). *Take Retail Customer Experience to The Next Level with Augmented Reality and Smart Mirrors*. Ingenico.
<https://blog.ingenico.us/blog/take-retail-customer-experience-to-the-next-level-with-augmented-reality-and-smart-mirrors>

- UNCTAD. (2020, 21 septiembre). *Transparency and Traceability can support the fashion industry's post-COVID recovery toward resilient and sustainable value chains* / UNCTAD. <https://unctad.org/news/transparency-and-traceability-can-support-fashion-industrys-post-covid-recovery-toward>
- Universidad Internacional de Valencia. (2017, 12 octubre). *Rfid: qué es y cómo funciona* / VIU. <https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/rfid-que-es-y-como-funciona>
- Vezzetti, E., Alemanni, M., & Macheda, J. (2015). Supporting product development in the textile industry through the use of a product lifecycle management approach: a preliminary set of guidelines, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 79, No. 9-12, pp. 1493-1504.
- Woodbury, R. (2021, 28 abril). *The Rise of Synthetic Media & Digital Creators*. Digital Native. <https://digitalnative.substack.com/p/the-rise-of-synthetic-media-and-digital>
- Xicota, E. (2020, 22 septiembre). *Cómo blockchain va a revolucionar la industria de la moda*. Ester Xicota. <https://www.esterxicota.com/blockchain-la-tecnologia-revoluciona-la-industria-la-moda/>
- Yepes Piqueras, V. (2020, 15 septiembre). *El aprendizaje profundo (deep learning) en la optimización de estructuras – El blog de Víctor Yepes*. Universitat Politècnica de Valencia. <https://victoryepes.blogs.upv.es/2020/09/15/el-aprendizaje-profundo-deep-learning-en-la-optimizacion-de-estructuras/>
- Zhao, L., & Min, C. (2019). The Rise of Fashion Informatics: A Case of Data-Mining-Based Social Network Analysis in Fashion. *Clothing and Textiles Research Journal*, 37(2), 87–102. <https://doi.org/10.1177/0887302X18821187>

ANEXO

-Big data: se refiere a un conjunto de tecnologías y métodos que se utilizan para recopilar, almacenar y procesar grandes volúmenes de datos que, de ser manejados por los típicos programas informáticos, requerirían un tiempo y unos gastos que serían prohibitivos para cualquier empresa. Estos datos evaluados pueden ser estructurados, es decir aquellos datos que ya existen y pueden ser ordenados y procesados de manera sencilla y no estructurados, aquellos datos que no tienen una estructura especificada y carecen de un formato común, como por ejemplo una publicación en redes sociales o una imagen digital (BBVA API MARKET, 2020).

-Diferencia entre Business Analytics y Big Data: Business Analytics se ha caracterizado como el uso de Big Data para tomar decisiones de negocio integrando el conocimiento tecnológico con la experiencia empresarial. La distinción es que Business Analytics emplea Big Data como herramienta para lograr sus objetivos de negocio.

-La inteligencia artificial, por otro lado, es la combinación de algoritmos con el objetivo de desarrollar máquinas que tengan las mismas habilidades que los humanos, como el aprendizaje, el pensamiento y la toma de decisiones. Como resultado, el Big Data sirve de combustible para la inteligencia artificial (SAS, s. f.). La IA consume y aprende de los datos procesados, produciendo, identificando patrones y elaborando soluciones analíticas avanzadas para una amplia gama de industrias. Sin embargo, al igual que el Big Data es necesario para la IA, lo contrario también es cierto. Estos volúmenes masivos de datos no tendrían ningún valor si los modelos de IA no fueran capaces de aprovechar el potencial de estos almacenes de datos y traducirlos en inteligencia (Integra, 2020).

-El aprendizaje profundo (deep learning), constituye un subconjunto del **aprendizaje automático** (machine learning), que a su vez lo es de la inteligencia artificial. La razón por la que se llama aprendizaje profundo hace referencia a las redes neuronales profundas, que utilizan un número elevado de capas en la red. En cualquiera de estos tres casos estamos hablando de sistemas informáticos capaces de analizar grandes cantidades de datos (Big Data), identificar patrones y tendencias y, por tanto, predecir de forma automática, rápida y precisa (Yepes Piqueras, 2020).

-Digitalización: En el ámbito empresarial, la digitalización se utiliza con mayor frecuencia para describir el proceso de habilitación, mejora y/o alteración de los procesos y procedimientos corporativos mediante la utilización de la tecnología digital y un mayor

uso y contexto de los datos digitalizados, que luego se transforman en conocimiento e información procesable con un beneficio específico en mente. En general, la digitalización se considera un camino hacia el negocio y la transformación digitales, así como la creación de nuevos flujos de ingresos (i-SCOOP, 2021).

-Diferencia entre **digitalización y transformación digital**: La transformación digital, tal y como la conocemos ahora, es algo más que la digitalización como medio de transición al negocio digital. Incorpora todas las áreas de negocio, sean digitales o no, en tiempos en los que el ritmo de adopción de la tecnología y el cambio conducen a realidades, oportunidades y dificultades totalmente nuevas para el mercado, el cliente y el negocio, lo que finalmente conduce a una nueva economía. La digitalización, por otra parte, es lo que conduce al negocio digital.

-**Blockchain**: Se trata de una base de datos mundial en línea que permite a numerosos usuarios acceder e intercambiar información en tiempo real sin necesidad de un intermediario que gobierne las interacciones y sin la posibilidad de que el material sea revisado o modificado. Blockchain puede compararse con un libro de contabilidad descentralizado que muestra públicamente las transacciones que se han producido sin revelar información sensible ni permitir su actualización (Xicota, 2017).

-**Tecnología 3D**: La tecnología 3D simula el aspecto de un objeto o imagen como si fuera auténtico. Dentro de la tecnología 3D, **hay impresoras 3D** que permiten previsualizar un objeto impreso en 3D antes de fabricarlo. El **escaneo 3D**, por otro lado, se basa en un análisis de fotos obtenidas en varios lugares. Con estas fotos se consiguen recopilar los datos necesarios para crear una imagen tridimensional de un objeto, entorno o cuerpo mediante el escaneo 3D (Delgado, 2020).

-**Tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID)**: La tecnología RFID es una forma de comunicación inalámbrica entre un lector y un emisor. Se puede comparar con un código de barras, aunque en lugar de marcas de tintas se utilizan ondas de radio (Universidad Internacional de Valencia, 2017).

-**Chatbot**: Programa autónomo en Internet diseñado para simular una conversación con usuarios humanos.

-Tecnología vestible: Una serie de dispositivos y aparatos electrónicos integrados en alguna parte de nuestro cuerpo que se comunican con el usuario y con otros dispositivos continuamente para cumplir un determinado propósito (okdiario, 2018).

-Realidad aumentada (RA): Conjunto de tecnologías que, de forma interactiva y en tiempo real, fusionan imágenes reales y virtuales para que la información virtual se añada a los elementos disponibles para el usuario en el mundo real.

-Realidad virtual (RV): La realidad virtual saca al usuario del mundo real y lo sustituye por un entorno completamente virtual producido por un ordenador.

El componente del mundo real distingue a las dos tecnologías, ya que la realidad aumentada no sustituye a la realidad física, sino que superpone la información virtual en el contexto de la realidad actual (Grupo Garatu, 2018).